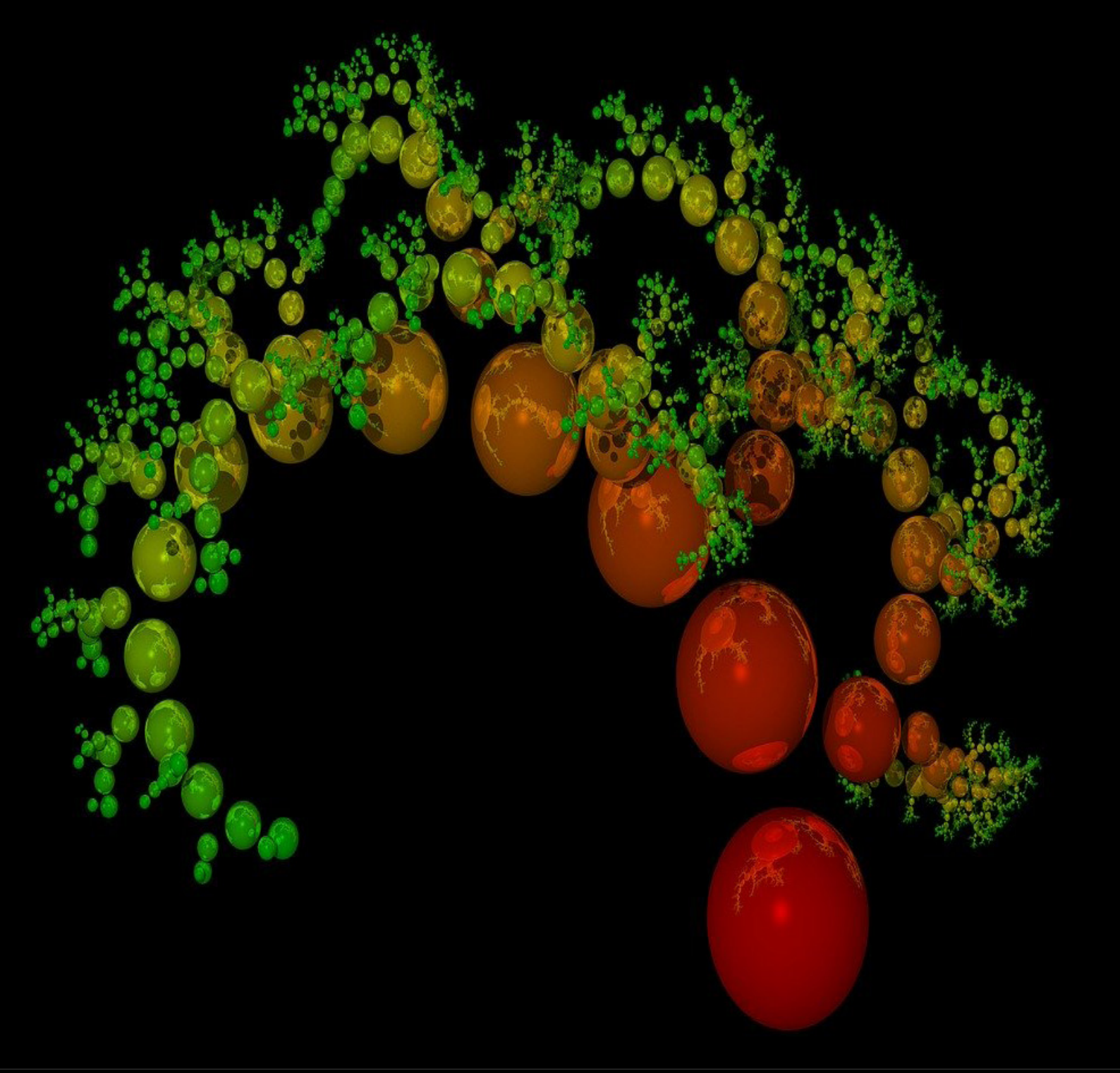
34 تمرين بكالوريا

شعبة علوم تجريبية و رياضيات

في مادة علوم الطبيعة و الحياة

محمد مهدي أخموك

AKHAMOUK INTERACTIVE



1. تركيب البروتين

2. العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين

3. النشاط الانزيمي للبروتينات

التمرين 01 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 47

بَيَّنَتْ العديدُ من الدراسات أن النشاط الأنزيمي يتطلب بنية فراغية خاصة به تسمح بأداء وظيفة محددة.

فَهَلْ كل اختلاف في بنية الأنزيمات يؤدي حتما إلى اختلاف في وظائفها؟

الجزء الأول:

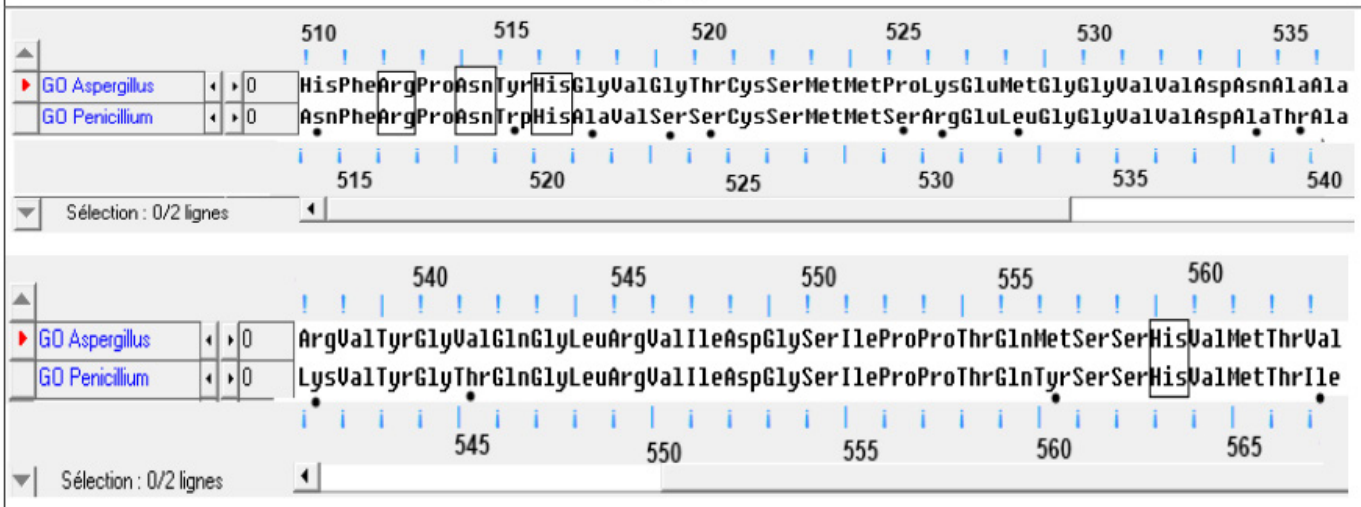
أَجْرَى فريقٌ من الباحثين دراسة تجريبية حول أنزيم غلوكوز أكسيداز (GO) عند فِطْرَيْ أسبرجيلوس (Aspergillus niger) وبنيسليوم (Penicillium amagasakiense) والذي يحفز التفاعل الكيميائي التالي:

$$\text{Glucose} + O_2 + H_2O \rightarrow \text{Acide gluconique} + H_2O_2$$

النتائج المتحصل عليها ممثلة في الوثيقة (1): حيث يُمَثِّلُ الشكل (أ) بعض الخصائص البنيوية لأنزيم GO عند الفطرين تم الحصول عليها بواسطة مبرمج راستوب (Rastop)، بينما يُبَيِّنُ الشكل (ب) تسلسل الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية لأنزيم GO عند كل فطر أُخِذَتْ من مبرمج أناجين (Anagène).

	أنزيم غلوكوز أكسيداز GO	
	فطر الأسبيرجيلوس	فطر البينيسليوم
عدد الأحماض الأمينية	581	587
عدد البنيات الثانوية α	26	25
عدد البنيات الثانوية β	71	24
جسر ثنائي الكبريت	Cys_{164} -Cys_{206}	Cys_{168}-Cys_{210}
الأحماض الأمينية للموقع الفعال	Arg_{512},His_{516},His_{559},Asp_{424}	Arg_{516},His_{520},His_{563},Asp_{428}

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1- اسْتَخْرِجْ الخطوات العملية المتبعة التي تسمح بحل المشكلة المطروحة انطلاقا من معطيات الوثيقة (1).

2- قَارِنْ بين الخصائص البنيوية لأنزيم GO عند الفطرين.

الجزء الثاني:

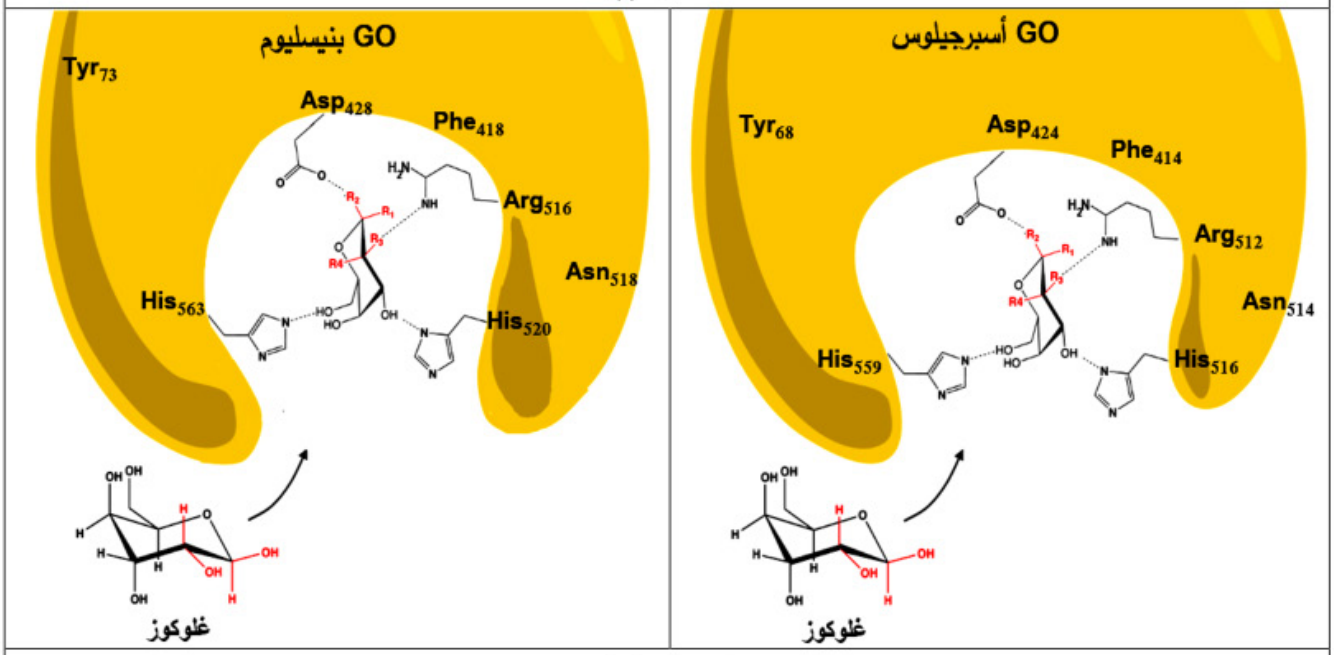
في دراسة مُكَمِّلَة، تَمَّ قياسُ النشاط الأنزيمي للغلوكوز أكسيداز بعد إحداث طفرات على مستوى الـ ADN المُشَفِّرْ له عند الفطرين السابقين وذلك مقارنة بالنشاط الأنزيمي للسلالة الطبيعية في الشروط الملائمة (25°C و pH=6).

النتائج المتحصل عليها في كل حالة ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

بينما يُمَثِّلُ الشكل (ب) من الوثيقة (2) بنية الموقع الفعال لأنزيم **GO** الطبيعي عند الفطرين.

رقم التجربة	الأحماض الأمينية لأنزيم GO			**النتائج:** السرعة الأعظمية للنشاط الأنزيمي Vmax
	عند Aspergillus (سلالة طبيعية)	عند Penicillium (سلالة طبيعية)	ناتج الاستبدال عند السلالات الطافرة	
1	بدون طفرة	بدون طفرة		100%
2	Tyr_{68}	Tyr_{73}	Phe	32%
3	Asp_{424}	Asp_{428}	Ala	7.2%
4	His_{516}	His_{520}	Ala	1.1%
5	Arg_{512}	Arg_{516}	Gln	3.5%
6	Asn_{514}	Asn_{518}	Thr	58.2%

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1- فَسِّرْ النتائج التجريبية المحصل عليها باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) ومن معلوماتك.

2- قَدِّمْ إجابة ملخصة للمشكلة العلمية المطروحة في بداية التمرين انطلاقا مِمَّا توصلت إليه في هذه الدراسة.

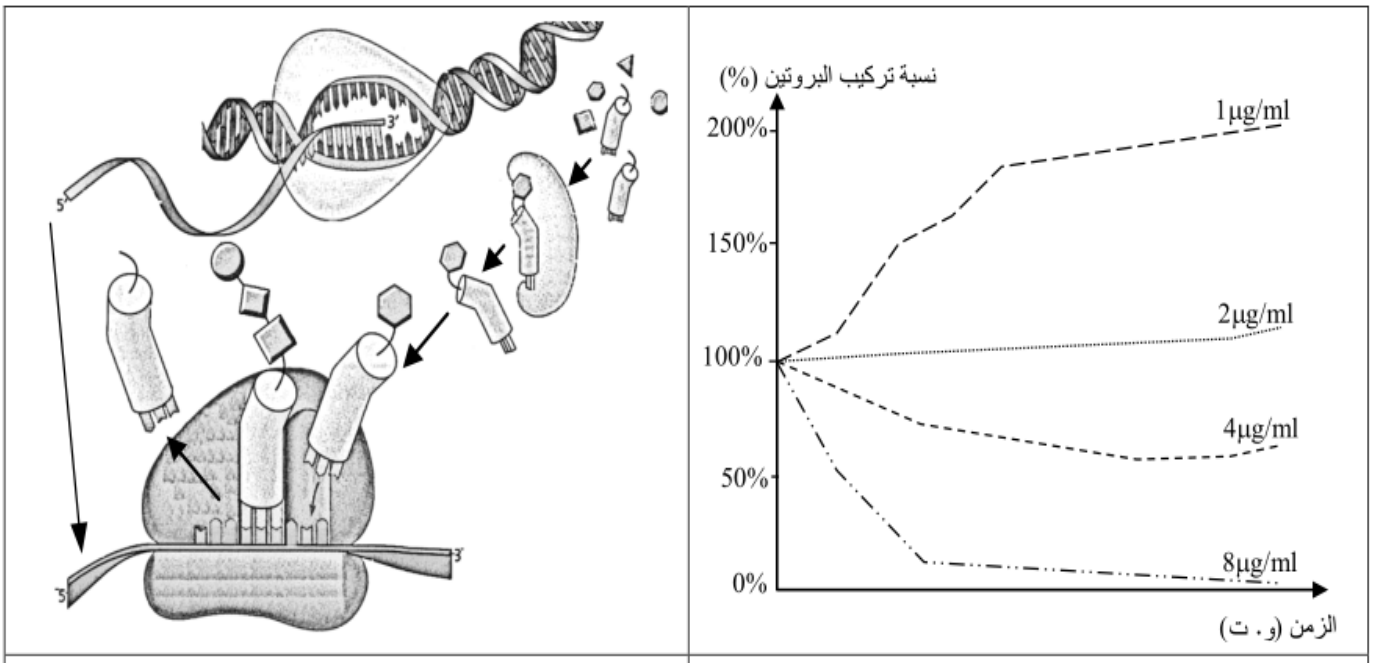
التمرين 02 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 8 نقاط/ الحل ص 48

تستهدف المُضادّات الحيوية عملية تركيب البروتين عند البكتيريا فتوقف نشاطها وتمنع تكاثرها ولذا تُستعمل كأدوية للقضاء على البكتيريا الضارّة.

لتحديد مستويات تأثير هذه الأدوية تُقترح الدارسة التالية:

الجزء الأول:

تُوضع كمية ابتدائية من بكتيريا (س) في أوساط بها تراكيز مختلفة من المضاد الحيوي (Rifamycine)، تُحَضَّن ضمن شروط نمو مناسبة ثم تُقاس نسبة تركيب البروتين بدلالة الزمن. نتائج القياس مُوضّحة في الشكل (أ) من الوثيقة (1)، أما الشكل (ب) فيُمَثِّلُ رسما تخطيطيا يُبيّن عملية تركيب البروتين.



الشكل (ب)	الشكل (أ)

الوثيقة (1)

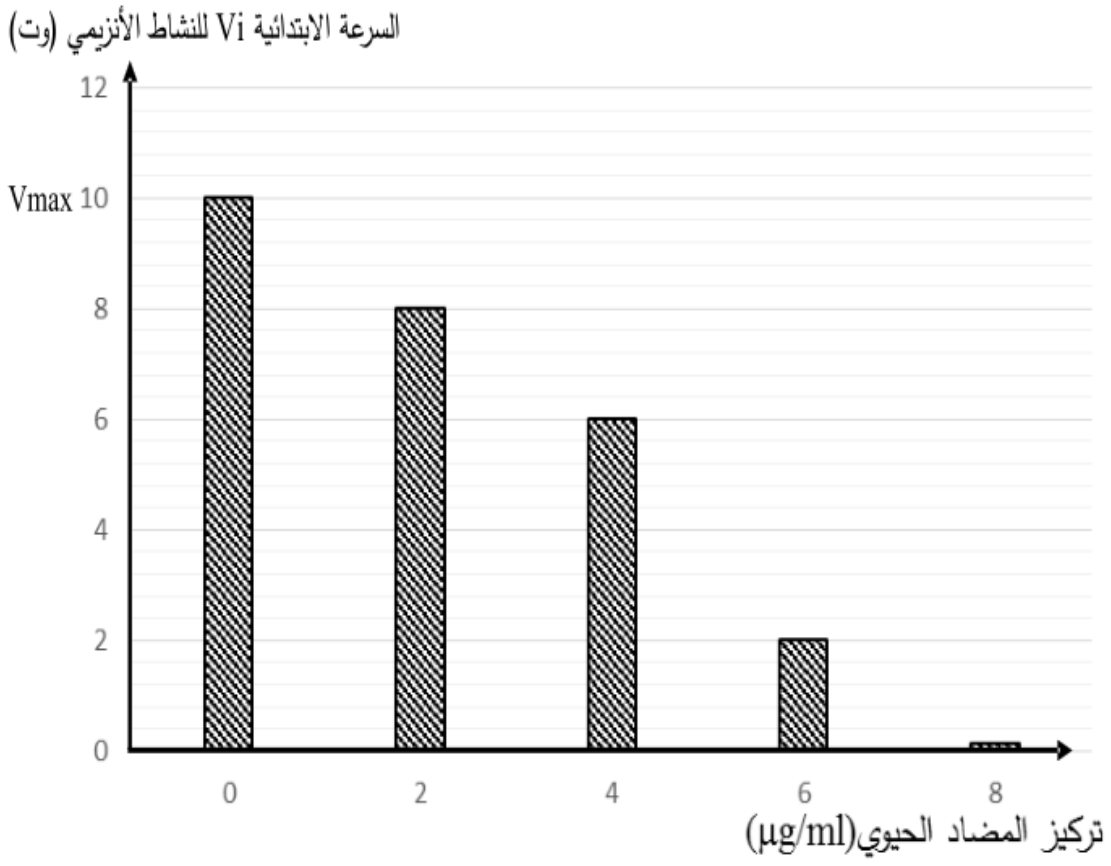
1. حلّل النتائج المُمثّلة في الشكل (أ) من الوثيقة (1).
2. اقترح باستغلال مُعطيات الشكل (ب) من الوثيقة (1) ثلاث فرضيات تُحدّد من خلالها مستوى تأثير المضاد الحيوي (Rifamycine) على تركيب البروتين.

الجزء الثاني:

يُلخّص جدول الشكل (أ) من الوثيقة (2) شروط ونتائج تجريبية لثلاثة أوساط مختلفة، أما الشكل (ب) فيُمثّل نتائج قياس السرعة الابتدائية لنشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز بدلالة تركيز الوسط من المضاد الحيوي (Rifamycine) في شروط تجريبية ملائمة.

رقم الوسط	الشروط التجريبية	شدة الإشعاع في الأحماض الأمينية المُدمَجَة
1	ADN + نيكليوتيدات ريبية + ARN بوليميراز + أحماض أمينية مشعة+ ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات.	+++++++++
2	نفس عناصر الوسط (1) + المضاد الحيوي (Rifamycine).	+
3	أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات + المضاد الحيوي (Rifamycine) + ARNm	++++++++++

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1- قارن بين النتائج التجريبية الممثلة في الشكل (أ) للوثيقة (2).

2- ناقش باستغلال معطيات الوثيقة (2) صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا محددا بدقة مستوى تأثير المضاد الحيوي (Rifamycine).

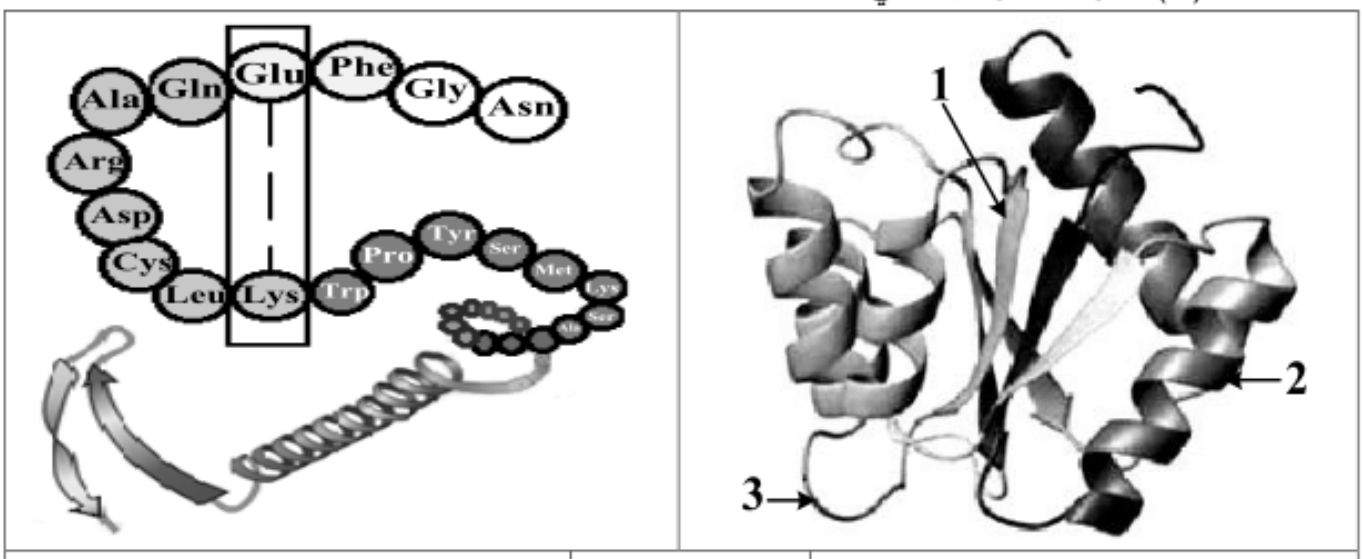
الجزء الثالث: لَخّص في نص علمي من خلال ما سبق ومعلوماتك مراحل تركيب البروتين مبرزا المستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية.

التمرين 03 بكالوريا 2019 رياضيات : 6 نقاط / الحل ص 50

يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على ثبات بنيته الفراغية، تهدف الدراسة التالية إلى معرفة كيفية اكتساب البروتين لبنيته الوظيفية.

يمثّل الشكل (أ) للوثيقة البنية الفراغية لبروتين مكون من سلسلة ببتيدية تمّ الحصول عليها باستعمال مبرمج راستوب.

بينما الشكل (ب) عبارة عن جزء توضيحي لها.



الشكل (ب)	الوثيقة	الشكل (أ)

1- اكتب البيانات المرقمة، ثم حدّد المستوى البنائي لهذا البروتين.

2- تَنشأ بين الحمضين الأمينيين المؤطرين رابطة تُساهم في ثبات البنية الفراغية لهذا البروتين.

- مَثّل الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر ثم احسب كتلته المولية إذا علمت أن: H=1 ، O=16

$R_{Glu} \rightarrow -(CH_2)_2-COOH$ ، $R_{Lys} \rightarrow -(CH_2)_4-NH_2$

الكتلة المولية لـ Lys = 146 غ/مول، الكتلة المولية للـGlu = 147 غ/مول

3- عَلّل مستوى البنية الفراغية لهذا البروتين معتمدا على الشكلين (أ) و(ب) ومعلوماتك.

4- اكتب نصا علميا تُبيّن فيه العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين من خلال ما توصلت إليه في هذه الدراسة ومعلوماتك.

التمرين 04 بكالوريا 2019 رياضيات : 14 نقطة / الحل ص 51

تركب الخلية بروتيناتها انطلاقا من 20 نوعا من الأحماض الأمينية حسب معلومة وراثية يحملهاARNm وهو متعدد نيكليوتيدي يدخل في تركيبه 4 أنواع من القواعد الآزوتية. فكيف توافق4 أنواع من القواعد الآزوتية 20 حمضا أمينيا؟

الجزء الأول: لتحديد هذا التوافق اقترحت الفرضية التالية:

«إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة الببتيدية بـ n نيكليوتيدة من الـARNm » حيث n عدد طبيعي.

1-أ) حدّد أصغر قيمة لـ n تسمح بتعيين مختلف الأحماض الأمينية في الببتيد المركب من طرف الخلية. برّر إجابتك.

ب) أعد صياغة الفرضية على ضوء ذلك.

2. للتحقق من صحة هذه الفرضية استعمل كل من Crick و Brenner في سنة 1961 بكتيريا مصابة بفيروس معالج بعوامل مسببة للطفرات تُحدِثُ تغييرا في عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي، نتائج الدراسة ممثلة في جدول الوثيقة(1):

تغيير عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي	متتالية الأحماض الأمينية في البروتين الذي يستعمله الفيروس في إصابة البكتيريا مقارنة بالبروتين في الفيروس الطبيعي (المرجعي)
عدم تغيير في عدد النيكليوتيدات	مماثلة
إضافة أو حذف نيكليوتيدة	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة أو حذف نيكليوتيدتين	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة ثلاث نيكليوتيدات	مماثلة ما عدا حمض أميني إضافي
حذف ثلاث نيكليوتيدات	مماثلة ما عدا حمض أميني ناقص

الوثيقة (1)

- أثبت باستدلال منطقي صحة الفرضية المقترحة باستغلال النتائج التجريبية السابقة.

الجزء الثاني: في نفس السنة 1961 أنجز كل من Niremberg وMatthaei تجربة على مستخلص بكتيري يحتوي على جميع العناصر الضرورية لتركيب البروتين وخال من الـ ADN ومن الـARNm، أضافا للمستخلص خليطا من مختلف أنواع الأحماض الأمينية و ARNm مصنعا من تتابع نوع واحد من النيكليوتيدات.

بالموازاة استعمل الباحث (Khorana Har Gobin)ARNm مصنع من 3 رامزات أو 4 وباستعمال أكثر من نوع من النيكليوتيدات.

والشكل (أ) للوثيقة (2) يمثل نتائج التجارب المنجزة، والتي مكّنت لاحقا من حل الشفرة الوراثية كما هو مبيّن في الشكل (ب) للوثيقة (2).

التجارب	ARNm المصنع مضاف إلى المستخلص			متعدد الببتيد المحصل عليه
تجارب Niremberg وMatthaei	ARNm مصنع من تتابع نوع واحد من النيكليوتيدات	متعدد Poly U	...UUUUU...	Phé-Phé-Phé...
		متعدد Poly A	...AAAAA...	Lys-Lys-Lys...
		متعدد Poly C	...CCCCC...	Pro-Pro-Pro...
تجارب Har Gobin Khorana	ARNm مصنع من 3 ثم 4 رامزات من تكرار نوعين النيكليوتيدات	متعدد Poly UC	UCUCUCUCU	Ser-Leu-Ser
		متعدد Poly AC	ACACACACACAC	Thr-His-Thr-His
	ARNm مصنع من 4 رامزات باستعمال 3 أنواع من النيكليوتيدات من بينها إحدى الرامزات التالية:UAG, UAA أو UGA			ثنائيات أو ثلاثيات ببتيد

الشكل (أ) الوثيقة (2)

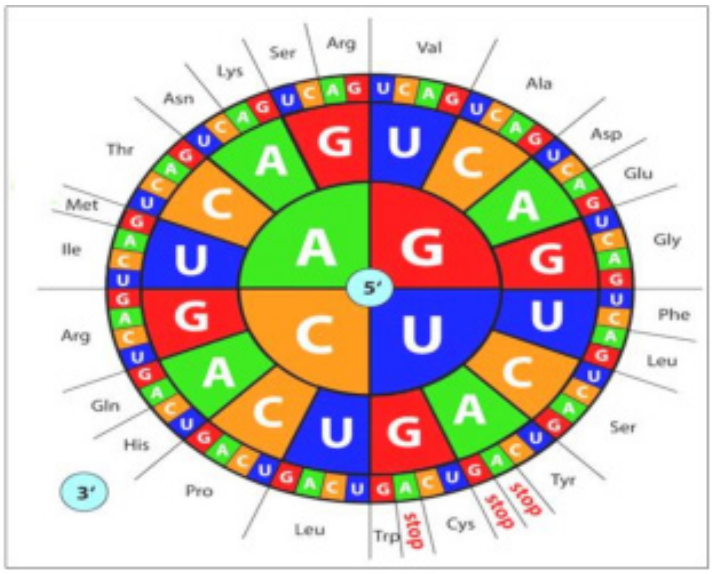
1- من تجارب Niremberg و Matthaei:

أ) بيّن العلاقة بين النيكليوتيدات في ARNm والأحماض الأمينية في البروتين.

ب) عيّن الرامزات التي تحدد الأحماض الأمينية في التجربة.

2- توّقع عدد أنواع الأحماض الأمينية التي يمكن الكشف عن رامزاتها وفقا لشروط تجربة Niremberg و Matthaei.

3- فسر نتائج تجارب Har Gobin Khorana.



الشكل (ب) الوثيقة (2)

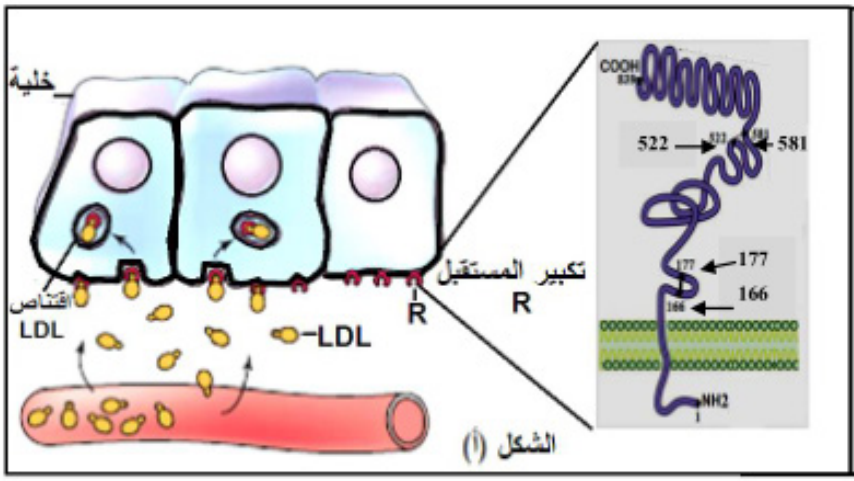
الجزء الثالث:

باستغلال المعلومات التي توصلت إليها في الجزء الأول والجزء الثاني وجدول الشفرة الوراثية، وضّح كيف تتحكم مجموع الرامزات الممكنة في الـ ARNm في استعمال الأحماض الأمينية المعروفة والمستعملة في تركيب البروتينات.

التمرين 05 بكالوريا 2018 علوم تجريبية : 7 نقاط /الحل ص 52

يتوقف نشاط البروتينات على بنيتها الفراغية ولتوضيح العلاقة بين تغيّر البنية الفراغية وظهور المشاكل والاختلالات الصّحية نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول: ينتقل الكولسترول في الدم ضمن مادة تعرف بالـ LDL (تتكون من طبقة بروتينية خارجية في داخلها الكولسترول). يدخل الـ LDL إلى الخلايا بعد تثبّته على مستقبلات غشائية نوعية R فيتم اقتناصه من طرف الخلية لاستعماله. الشّكل (أ) من الوثيقة (1) يوضح آلية دخول LDL وتكبير للمستقبل R، أما الشّكل (ب) من نفس الوثيقة يبين جذور بعض الأحماض الأمينية الداخلة في بناء المستقبل الغشائي R مع رقم تسلسلها والـ PHi الخاص بكل حمض أميني.



الشكل (أ)

رقم الحمض	جذر الحمض الأميني	PHi
166/177	CYS CH_2 SH	5
522	ASP CH_2 COOH	2.77
581	LYS $(CH_2)_4$ NH_2	9.74

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1) مثّل الصيغة الشاردية للحمض الأميني (cys) في درجات PH (5 ، 2.77 ، 9.74).

2) باستغلال الشّكلين (أ) و(ب) حدّد بدقة دور الأحماض الأمينية في تشكّل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R.

الجزء الثاني: إنّ مرض تصلب الشرايين L'athérosclérose الناتج عن ارتفاع الكولسترول في الدم وما ينتج عنه من ضيق الشعيرات الدموية وخاصة على مستوى القلب، يتسبب في وفاة الكثير من الأفراد وللتّعرف على سبب المرض نقدم الوثيقة (2) التي يمثل الشكل (أ) منها جزء من الأليل R_1 المسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص سليم وجزء من الأليل R_2 مسؤول عن تركيب المستقبل الغشائي R عند شخص مصاب، أمّا الشّكل (ب) من نفس الوثيقة يمثّل جزء من جدول الشفرة الوراثية .

R_1 : TCT TTG CTC AAG GTC ACG GTT

R_2 : TCT TTG CTC AAG ATC ACG GTT

29 30 31 32 33 34 35

الشكل (أ)

AGA	CAA	UGC	AAC	GAG	UAG	UUC	CAG
Arg	Gln	Cys	Asn	Glu	stop	Phe	Gln

الشكل (ب) : جدول للرامزات و ما يقابلها من أحماض أمينية

الوثيـــــقة 2

1) استخرج متتالية الأحماض الأمينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R_1 و R_2 .

2) ناقش العلاقة بين بنية المستقبل الغشائي لـ LDL والحالة الصّحية للشخص السليم مقارنة بالشخص المصاب.

التمرين 06 بكالوريا 2018 علوم تجريبية : 7 نقاط / ص 54

تضمَن جملة من الأنزيمات عملية هضم الأغذية في الأنبوب الهضمي وتُمتص نواتج هذه العملية على مستوى المعي الدقيق لتنتقل إلى الخلايا.

قد يحدث خلال عملية الهضم عدة مشاكل من بينها حالة عدم تحمل اللاكتوز (Intolérance au lactose).

– لتحديد التحولات التي تطرأ على اللاكتوز عند الشّخص المصاب بهذه الحالة مقارنة بالشّخص السّليم وسَبَب عدم تحمل اللاكتوز، نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: لتحديد دور إنزيم اللاكتاز وبعض خصائص نشاطه، تجرى سلسلة من التجارب.

التجربة الأولى: نرغب في تبيان دور بعض العوامل المؤثّرة على نشاط انزيم اللاكتاز ولذلك تمّ قياس السّرعة الابتدائية لنشاط هذا الانزيم في شروط مختلفة أعطت النتائج الموضّحة في الوثيقة (1).

السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الحرارة (C°)		السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الـ PH
0,6	10		00	4
2,5	20		5	8,5
35	37		20	10
8	42		16	10,5
0,5	48		4	12

الوثيقة (1)

1) أنجز منحنى تغير السّرعة الابتدائية بدلالة درجة PH الوسط مفسرا تأثيرها على النشاط الانزيمي.

2) من خلال النتائج التجريبية، استنتج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي.

التجربة الثانية: تمثّل الوثيقة (2): التفاعل الذي يحفزه إنزيم اللاكتاز، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها:

$$\underset{\text{لاكتوز}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{اللاكتاز}} \underset{\text{جلوكوز}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{جلاكتوز}}{C_6H_{12}O_6}$$

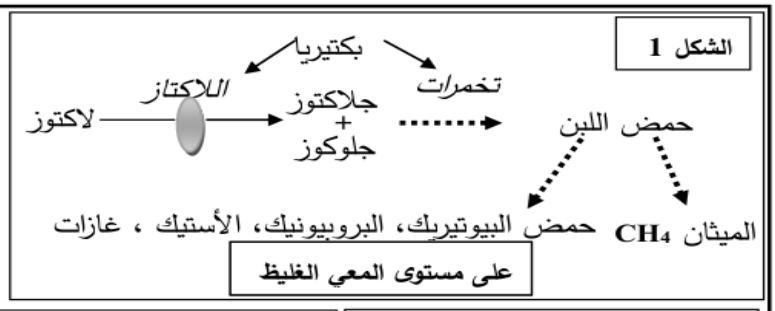
التجربة	الشروط التجريبية في وجود اللاكتوز بتركيز 1ملي مول/ل	مدة التفاعل
1	في 37 °م وغياب أي وسيط	عدة أشهر
2	في 100 °م في وسط حامضي (PH= 4)	60 دقيقة
3	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي10	60 ثانية
4	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي4	عدة أشهر
5	في 37 °م+ اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل + الثيولاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل في وسط ذو PH يساوي10	3 دقائق

ملاحظة: الثيولاكتوز مادة ذات صيغة عامة قريبة جدا من صيغة اللاكتوز $C_{12}H_{22}O_{10}S$

الوثيقة (2)

1) نمذج العلاقة بين الجزيئات المتواجدة في الوسط (3) والوسط (5) لتُفسّر النتائج المحصل عليها في كل وسط ثم ضع مفهوما دقيقا للإنزيم.

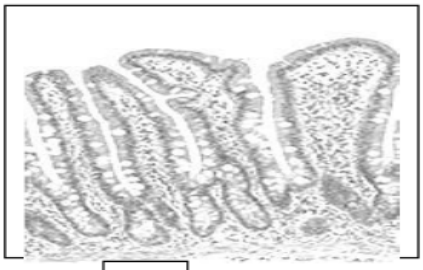
الجزء الثاني: تظهر على شخص يعاني من عدم تحمل اللاكتوز أعراض تتمثّل في انتفاخ وآلام في البطن، غازات وإسهال. لتحديد مصدر هذه الأعراض وعلاقتها بهضم اللاكتوز ودور اللاكتاز في ذلك نقدم الوثيقة (3):



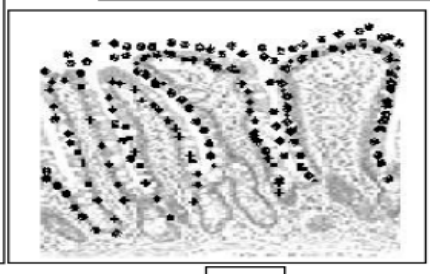
جزء من الأنبوب الهضمي	تركيز البكتيريا (عدد البكتيريا/مل)
المعي الدقيق	10^1 إلى 10^4
المعي الغليظ	10^{12} إلى 10^{14}

الشكل 2

نتائج معالجة مقاطع رفيعة من جدار المعي الدقيق بأجسام مضادة خاصة باللاكتاز مرتبطة بجزيئات مشعة.
تمثل النقاط السوداء الإشعاع.
3 أ – عند شخص مصاب
3 ب – عند شخص سليم



3 أ



3 ب

الشكل 3

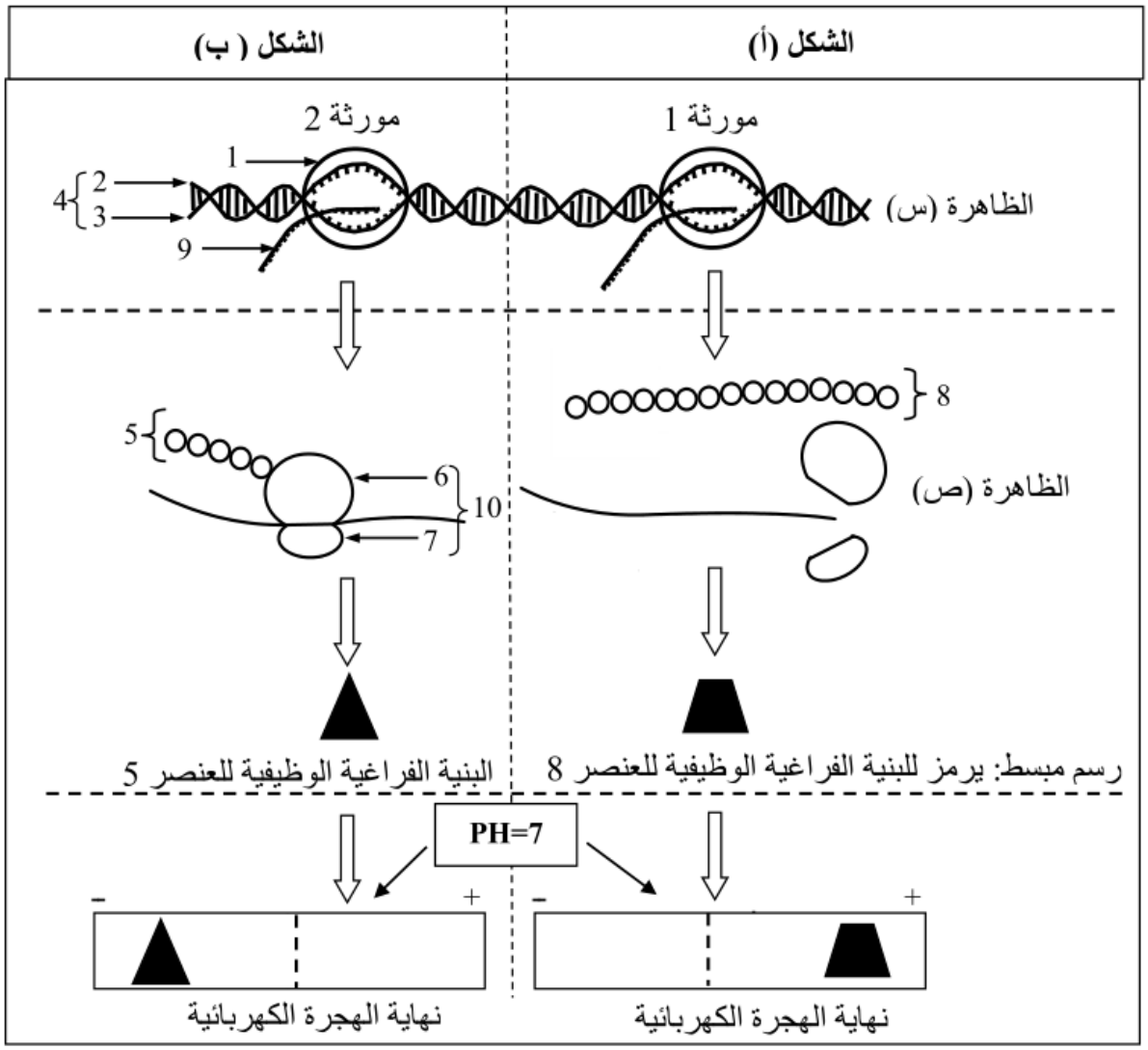
الوثيقة (3)

بالاعتماد على أشكال الوثيقة (3) وباستدلال منطقي:

– اشرح سبب ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشّخص المصاب وعدم ظهورها عند الشّخص السّليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشّخصين.

التمرين 07 بكالوريا 2018 رياضيات : 7 نقاط / الحل ص 55

يعود ظهور النّمط الظاهري إلى تركيب بروتين يشفر من طرف مورثات ولدراسة العلاقة بين المورثة والبروتين والآلية المتدخلة في ذلك وإحدى خصائصه، نقترح الوثيقة التالية:



1) اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 10 ثم سمِّ الظاهرتين (س) و (ص) وحدّد مقرهما في الخلية.

2) تعرّف على مرحلتي الظاهرة (ص) المُشار إليهما في الشكلين (أ) و (ب).

3) قدّم تفسيرا لاختلاف نتائج الهجرة الكهربائية للعنصرين 5 و 8.

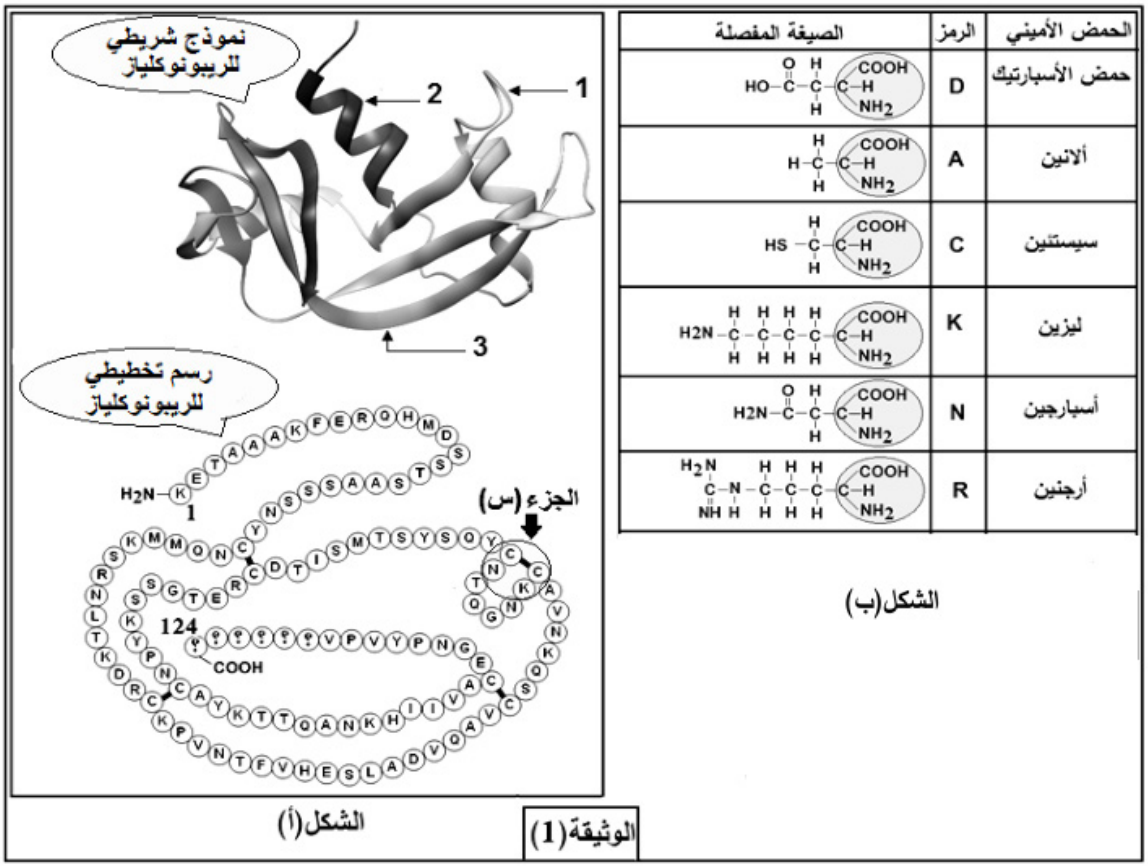
4) ممّا سبق ومعلوماتك وضِّح العلاقة بين المورثة والبروتين.

التمرين 08 بكالوريا 2018 رياضيات : 14 نقطة / الحل ص 56

يضمن سلامة نشاط العضوية جزيئات عالية التخصص محدّدة وراثيا. قد يؤدي تغيّر المعلومة الوراثية إلى فقدان وظيفة البروتين ولمعرفة العلاقة بين المورثة ووظيفة البروتين نقترح ما يلي:

الجزء الأول:

يظهر الشكل (أ) من الوثيقة (1) بنية بروتين الريبونوكلياز (إنزيم) الذي يعمل على إماهة ARNm، بينما يظهر الشكل(ب) الصيغ الكيميائية المفصلة لبعض الأحماض الأمينية ورموزها.



1) تعرّف على البيانات المرقمة من 1 إلى 3 محدِّدا مستوى البنية الفراغية لهذا البروتين مع التّعليل.

2) مثّل الصيغة الكيميائية للجزء (س) الممثّل في الشكل (أ)، مبرزا باقي الروابط الكيميائية المساهمة في تشكيل واستقرار هذه البنية.

الجزء الثاني:

لإبراز العلاقة بين الجزيئات البروتينية والمورثات التي تشرف على تركيبها نقترح الدراسة التالية:

يمثّل الشّكل (أ) من الوثيقة (2) عناصر متدخلة في التعبير المورثي لجزء من المورثة المشفرة للأحماض الأمينية الأخيرة للريبونوكلياز العادي، بينما يمثّل الشّكل (ب) الجزء الأخير من هذه المورثة للريبونوكلياز غير العادي.

ترتيب الحمض الأميني	124	123	122	121	120	119
الأحماض الأمينية						His
رامزات مضادة	CAG		GGA		AAA	
رامزات ARNm		UCA		GAU		

الشكل(أ)

الشكل (ب)

.....GTAATACTAGGAAGTCAGATT
.....CATTATGATCCTTCAGTCTAA

نيكليوتيد الموضع الأول	نيكليوتيد الموضع الثاني U	C	A	نيكليوتيد الموضع الثالث
U	Phe		Tyr	U
		Ser	Stop	A
C		Pro	His	U
				C
G	Val			C
		Ala	Asp	U

جدول الشفرة الوراثية

الوثيقة (2)

1) أ. أكمل جدول الشّكل (أ) بعد نقله على ورقة الإجابة (اعتمادا على جدول الشفرة الوراثية).

ب. استخرج جزء المورثة المسؤول عن تركيب متتالية الأحماض الأمينية.

2) أ. مثّل متتالية الأحماض الأمينية الموافقة للجزء الممثّل في الشّكل (ب).

ب. حدّد بدقة سبب تركيب ريبونوكلياز غير عادي، مبيّنا النتيجة المترتبة عن ذلك على المستوى الجزيئي.

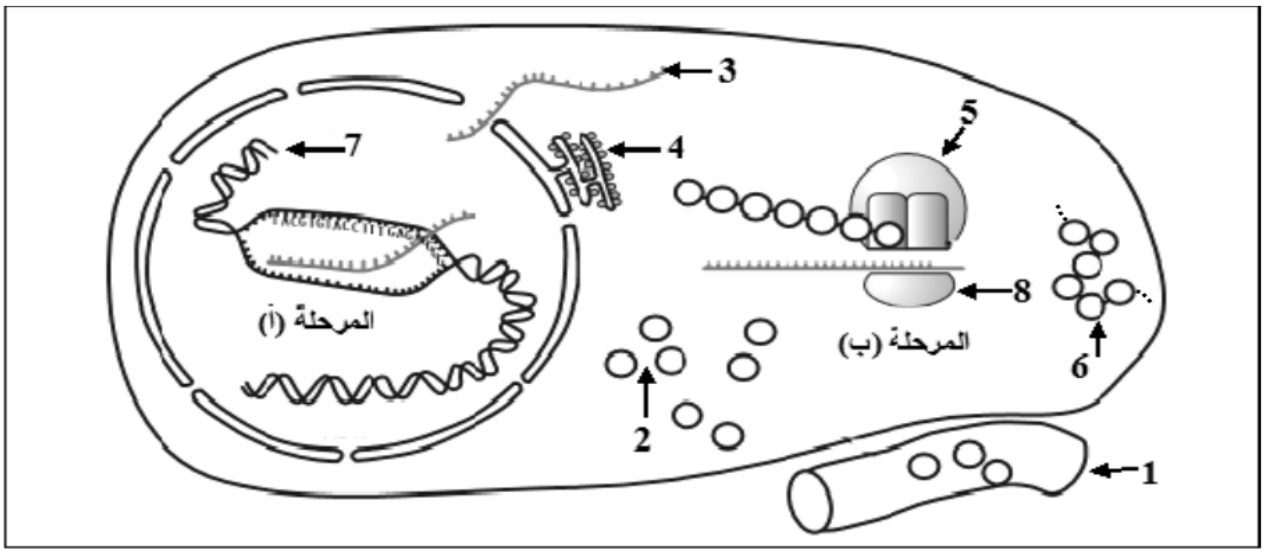
الجزء الثالث:

وضّح في نصّ علمي العلاقة بين المورثة ووظيفة البروتين، من خلال ما توصلت إليه ومعلوماتك.

التمرين 09 بكالوريا 2017 علوم تجريبية : 5 نقاط /الحل ص 58

يمر تركيب البروتينات بآليات محددة ومنظمة، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية:

تمثل الوثيقة التالية مراحل تركيب البروتين عند خلية حقيقية النواة.



الوثيقة

1) اكتب البيانات الموافقة للأرقام وسمّ المرحلتين (أ) و(ب).

2) حدّد في جدول العناصر الضرورية لحدوث كل من المرحلة (أ) والمرحلة (ب) و دور كل عنصر.

3) احسب عدد الوحدات البنائية في العنصر 6 الوظيفي إذا كان عدد النيكليوتيدات في العنصر 3 يساوي 327.

4) بيّن في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تحديد البنية الفراغية للعنصر 6.

التمرين 10 بكالوريا 2017 علوم تجريبية : 8 نقاط / الحل ص 58

تقوم البروتينات ومنها الإنزيمات بأدوار مهمة في حياة الخلية، يرتبط نشاطها بالمعلومات الوراثية في المورثات المشفرة لها. نبحث في هذه الدراسة العلاقة بين نشاط الإنزيم والمورثة المسؤولة عنه.

I– عند بعض الأشخاص حساسية مفرطة للأشعة فوق البنفسجية (UV) التي توجد ضمن أشعة الشمس، حيث تظهر على جلودهم بقع سوداء قد تتطور إلى سرطان جلدي ويعرف هذا المرض بجفاف الجلد: Xéroderma pigmentosum

لغرض التعرّف على سبب هذا المرض الوراثي الخطير والنادر، نقدم المعطيات التالية:

نص الوثيقة 1: يمثّل معطيات عامة حول هذه الإصابة، أمّا جدول نفس الوثيقة فيمثل جزء من تتالي النيكليوتيدات في السلسلة غير الناسخة والجزء الموافق لها من تتالي الأحماض الأمينية لدى شخص سليم وآخر مريض.

النص:

أثناء تضاعف الـ ADN اللازم لانقسام خلايا العضوية، قد تطرأ بعض الأخطاء وذلك باستبدال أو حذف أو تعويض نيكليوتيدة بأخرى أو تشكُّل روابط غير مرغوبة بين بعض النيكليوتيدات فيما بينها.

غير أنه يوجد في نواة الخلية إنزيمات تصحح هذه الأخطاء، ومن بينها إنزيم XPA الذي يتشكل من 215 حمض أميني.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
شخص سليم																
ADN	AGG	GAT	GCT	GAT	AAA	CAC	AAG	CTT	ATA	ACC	AAA	ACA	GAG	GCA	AAA	CAA
بروتين XPA	ARG	ASP	ALA	ASP	LYS	HIS	LYS	LEU	ILE	THR	LYS	THR	GLU	ALA	LYS	GLn
شخص مريض																
ADN	AGG	ATG	CTG	ATG	ATA	AAC	ACA	AGC	TTA	TAA	CCA	AAA	CAG	AGG	CAA	AAC
بروتين XPA	ARG	MET	LEU	MET	ILE	ASN	THR	SER	LEU							

الجدول

الوثيقة 1

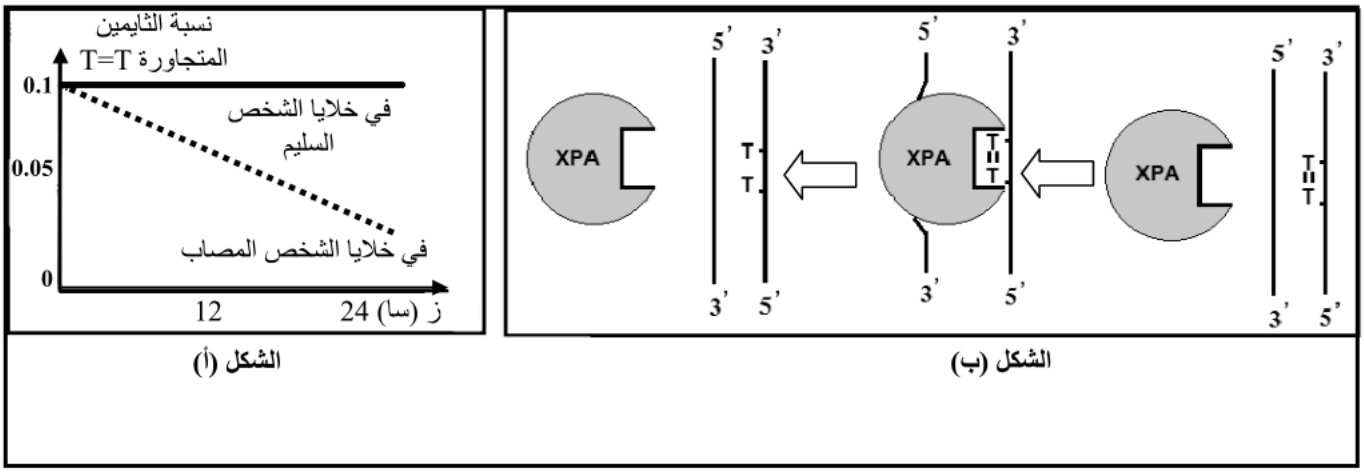
1) تعرَّف على البرنامج الذي قُدّم به جدول الوثيقة1. حدّد الغرض من استعماله.

2) أعط تتالي نكليوتيدات الـ ARN_m عند الشخصين وأنجز جدولا للشفرة الوراثية انطلاقا من معطيات الوثيقة 1.

II– لغرض معرفة سبب ظهور الإصابة بمرض جفاف الجلد نقدّم التجربة التالية:

نعرّض خلايا جلدية من شخص سليم وأخرى من شخص مريض بجفاف الجلد للأشعة فوق البنفسجية (UV) التي تتسبب في ظهور ثنائيات التايمين (Thymine) المتجاورة في نفس سلسلة الـ ADN.

في الزمن $ز_0$ نوقف تعريض هذه الخلايا للأشعة (UV)، النتائج المحصل عليها مبيَّنة في الشكل (أ) من الوثيقة 2 بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيوضح آلية عمل إنزيم XPA.



الوثيقة 2

1-أ) حلّل نتائج الشكل(أ) من الوثيقة 2.

ب) استخرج من الشكل (ب) آلية عمل إنزيم XPA.

جـ) اقترح فرضية حول علاقة نشاط الانزيم بالمرض.

2) تحقّق من الفرضية بتفسير النتائج المحصّل عليها في الشكل (أ) اعتمادا على معطيات الشكل (ب).

III- انطلاقا من المعطيات المقدمة في I، II ومعلوماتك، بيّن في نص علمي العلاقة بين المورثة وإنزيم XPA ومرض جفاف الجلد، مع اقتراح حلول لحماية الأشخاص المصابين بهذا المرض.

التمرين 11 بكالوريا 2017 رياضيات : 14 نقطة / الحل ص 59

إنّ تركيب البروتين يتم بتدخل عناصر حيوية هامة وفق آليات منظمة.

I – تتضمّن الوثيقة 1 شكلين كما يلي:

-**الشكل (أ)**: يمثّل إحدى سلسلتي قطعة ADN مكونة من 120 قاعدة آزوتية تدخل في تركيب الجزء المترجم من مورثة البروتين(G).

-**الشكل (ب)**: يمثّل جدولا للأحماض الأمينية المشكلة لقطعة بروتين (X).

الشكل (أ)

5' G A A A A A A C T G A A A T T A C G G T ..... G C C C T G C C G C C T C C A T T A T C T A A 3'

1 11 101 111

الشكل (ب)

الأحماض الأمينية	Ala	Arg	Asp	Glu	Gly	His	Ile	Leu	Lys	Met	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val
العـــــدد	1	1	1	2	3	1	1	10	6	1	3	3	1	1	3	1

الوثيقة 1

1) من الشكل (أ) في الوثيقة (1):

أ) تعرّف على سلسلة الـ ADN المقترحة. علل إجابتك.

ب) حدّد اتجاه سير الترجمة. برّر ذلك.

جـ) أوجد العلاقة بين قطعة سلسلة الـADN المقترحة وجزيئة الـ ARNm الناتجة. استنتج دور الـ ARNm.

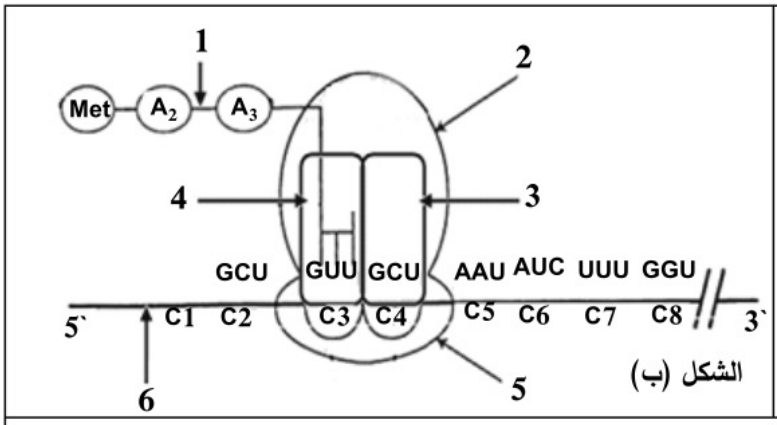
2) إذا علمت أن: ـ المورثة المشفرة للبروتين (G) مكونة من قطعة الـ ADN المقترحة.

ـ قطعة الـ ADN المقترحة تتوافق تماما مع الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين (X).

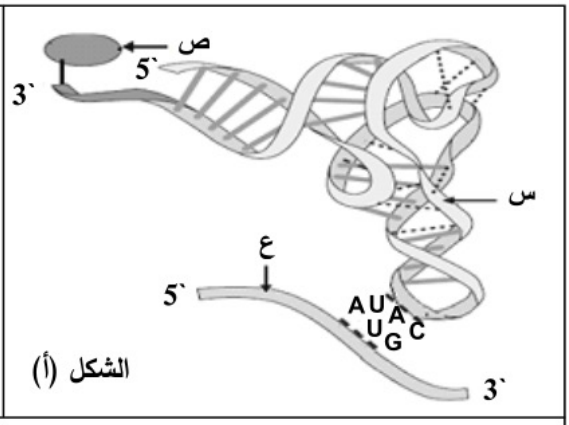
أ) قدّم استدلالا علميا لذلك. استنتج العلاقة بين (G) و (X)

ب) عرّف إذا المورثة.

II - يمثّل الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة 2 المرفقان بجدول من الشفرة الوراثية ، رسمين تخطيطيين تفسيريّين لإحدى مراحل تصنيع البروتين.



الشكل (ب)



الشكل (أ)

قاموس الشفرة الوراثية	الأحماض الأمينية	Met	Phe	Gly	Val	Ile	Ala	Asn
	الرامزات الموافقة لها	AUG	UUU	GGU	GUU	AUC	GCU	AAU

الوثيقة 2

1) من الوثيقة (2):

أ) تعرّف على الجزيئات (س)، (ع) و(ص) والبيانات المرقمة من 1 إلى 6.

ب) للجزيئة (س) تخصصا وظيفيا نوعيا مزدوجا مرتبطا ببنيتها الفراغية، وضّح ذلك.

جـ) سمّ آلية ارتباط العنصر (س) بالعنصر (ص) مبينا عناصرها الضرورية.

2–أ) تعرّف بدقّة على المرحلة الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

ب) انطلاقا من العنصر "6" استخرج: α–تسلسل الأحماض الأمينية الثمانية الأولى المشكلة للببتيد.

β–تسلسل نكليوتيدات المورثة المشفرة لهذه الأحماض الأمينية الثمانية.

3) اكتب معادلة تشكل العنصر "1" بين الحمضين الأمينيين (A_3) و(A_4) إذا علمت أنّ جذريهما كما يلي:

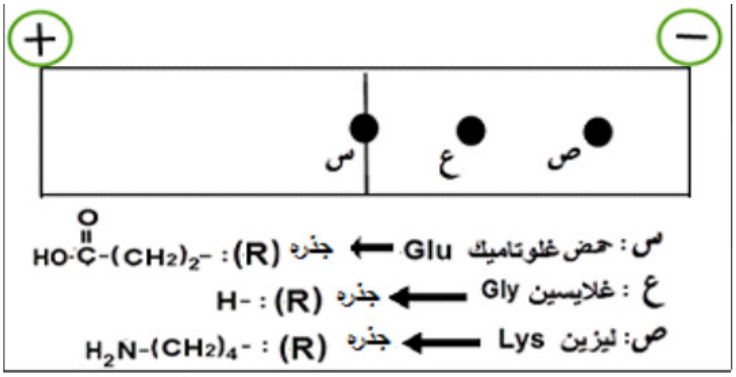
$R_3 = -CH(CH_3)_2$ و $R_4 = -CH_3$

III- اعتمادا على معلوماتك وما توصلت إليه من معالجتك للوثائق المقترحة بيّن في نص علمي أنّ تركيب البروتين يتم وفق آليات منظمة وتدخل عناصر حيوية.

التمرين 12 بكالوريا 2017 رياضيات : 6 نقاط /الحل ص 61

لتنوع الأحماض الأمينية وسلوكاتها المختلفة علاقة مباشرة بتحديد بنية ووظيفة البروتين.

تمثل الوثيقة نتائج الهجرة الكهربائية لثلاثة أنواع من الأحماض الأمينية وضعت ضمن جهاز الهجرة الكهربائية في وسط ذي pH = 3.2



الوثيقة

1) اكتب الصيغة المفصلة لكل حمض أميني عند pH= 3.2 ، مبرزا سلوكه في هذا الوسط.

2) قدّم تعريفا لـ pH الحمض الأميني (س) بالنسبة لـ pH الوسط = 3.2.

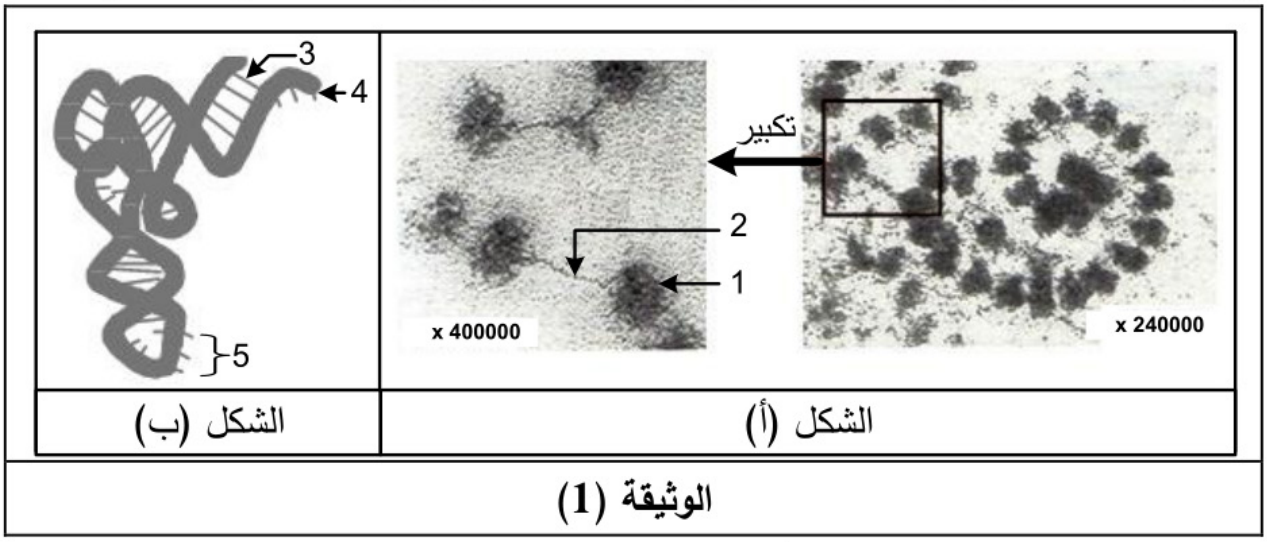
3) اكتب معادلة ارتباط الأحماض الأمينية حسب الترتيب التالي: Lys–Glu–Gly.

4) بيّن في نص علمي علاقة تنوع الأحماض الأمينية وسلوكها في تحديد بنية البروتين ووظيفته.

التمرين 13 بكالوريا 2016 علوم تجريبية : 06 نقاط / الحل ص 61

لإبراز العلاقة بين المورثة المتواجدة في الـ ADN وناتج تعبيرها المورثي عند حقيقيات النواة تُقترح الدراسة التالية:

I– يمثل الشكل(أ) للوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني لوحدة متمايزة تساهم في تحويل اللغة النووية إلى لغة بروتينية، أما الشكل (ب) فيمثل نموذجا ثلاثي الأبعاد لأحد العناصر الهيولية المتدخلة في هذا التحويل.



1– قدّم عنوانا مناسبا لكل من الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

2– أ– اكتب أسماء البيانات المرقمة في الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

ب– وضّح العلاقة الوظيفية بين الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

II– سمحت دراسة أربع مورثات باستعمال مبرمج محاكاة Anagène بالحصول على النتائج الممثلة في الوثيقة (2).

علما أنّ الجزء (a) يمثل بداية السلسلة والجزء (b) يمثل نهاية السلسلة.

نتائج معالجة		a	b
		0 ..... 10	 380
المورثة1	س	AUGCGCGUCGACUUUAAA	CCCAACGAUUAA
	ع	Met Arg Val Asp Phe Lys	Pro Asn Asp
المورثة2	س	AUGGUGUCCGCCUAUGGG	UUUUUCGGCUAG
	ع	Met Val Ser Ala Tyr Gly	Phe Phe Gly
المورثة3	س	AUGUUGUUCGACCCGGUA	CACGGCUUUUGA
	ع	Met Leu Phe Asp Pro Val	His Gly Phe
المورثة4	س	AUGAACGCGGUUUAUGUU	UCACGGGAUUAA
	ع	Met Asn Ala Val Tyr Val	Ser Arg Asp

الوثيقة (2)

1- انطلاقا من نتائج الوثيقة (2):

أ- بيّن الجوانب التي عالجتها دراسة هذه المورثات باستعمال مبرمج Anagène.علل إجابتك.

ب- حدّد وحدة الشفرة الوراثية مع التعليل.

جـ- استخرج خصائص الشفرة الوراثية.

د- مثّل قطعة المورثة (1) الموافقة للجزء (a) محددا السلسلة الناسخة.

2- تتميز السلاسل (ع) الموافقة للمورثات الأربعة بتخصص وظيفي.

أ- احسب عدد الوحدات البنائية للسلسلة (ع) الوظيفية للمورثات الأربعة.

ب- برّر إذن سبب تخصصها الوظيفي.

III- مما سبق ومن معارفك أنجز رسما تخطيطيا تفصيليا تُبرز فيه مراحل العلاقة بين المورثة وناتج تعبيرها المورثي.

التمرين 14 بكالوريا 2016 علوم تجريبية : 6 نقاط / الحل ص 64

يُعتَبَرُ النشاط الإنزيمي مظهرا من مظاهر التخصص الوظيفي للبروتينات والذي يرتبط أساسا ببنيتها الفراغية ويتم وفق شروط ملائمة لحياة الخلية.

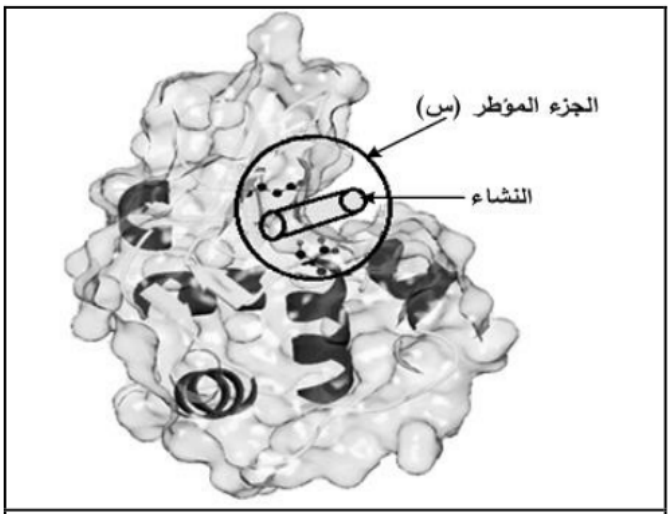
I- النشاء سكر معقد يُحَلَّلُ تدريجيا على مستوى الأنبوب الهضمي بتدخل إنزيمات نوعية مثل: الأميلاز، αغلوكوزيداز والمالتاز، ليصبح في النهاية سكرا بسيطا(غلوكوز) الذي يُمتص على مستوى الزغبات المعوية.

- تمثل الوثيقة (1) البنية الفراغية لإنزيم الأميلاز (أحادي السلسلة البيبتيدية) أُخِذت عن مبرمج محاكاة Rastop.

1- ماذا يمثل الجزء المُؤطر (س)؟ علّل إجابتك.

2- أ- تعرّف على المستوى البنائي لجزيئة الأميلاز مع التعليل.

ب- اذكر الروابط الكيميائية المساهمة في ثبات هذه البنية.



الوثيقة (1)

II– 1– للتعرف على أهمية الجزء المؤطر(س) في نشاط إنزيم الأميلاز أُجريت المراحل التجريبية التالية:

مراحل التجربة	الشروط التجريبية	النتائج التجريبية	
		تثبيت النشاء	إماهة النشاء
①	أميلاز طبيعي (غير طافر) + نشاء	+	+
②	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Thr 52) + نشاء	+	+
③	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Trp 58) + نشاء	–	–
④	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Asp 197) + نشاء	+	–

أ– فَسّر النتائج التجريبية.

ب– ماذا تستخلص بخصوص الجزء المؤطر(س)؟

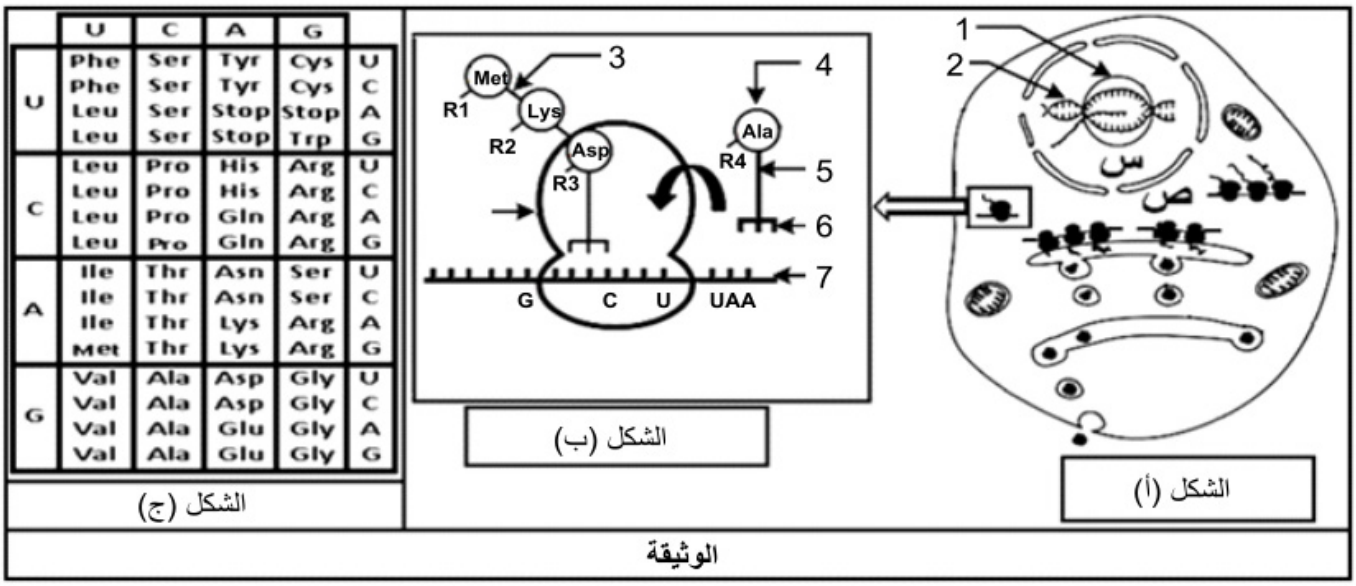
2– يتواجد إنزيم α غلوكوزيداز (α – Glucosidase) على مستوى غشاء خلايا الزغبات المعوية يُحول السكريات قليلة التعدد إلى غلوكوز الذي ينتقل إلى الدم كما هو ممثل في الشكل (أ) من الوثيقة (2)، مما يسبب ارتفاع نسبة السكر في الدم عند المصابين بالداء السكري، ولتفادي ذلك يستعمل Glucobay كعلاج.

أما الشكل (ب) من الوثيقة (2) فيمثل تغير نشاط إنزيم α غلوكوزيداز بوجود وبغياب مادة Glucobay.

التمرين 15 بكالوريا 2016 رياضيات : 10 نقاط / الحل ص 65

تتطرق الدراسة التالية إلى بعض الظواهر المرتبطة بتركيب البروتين.

I– يمثّل الشكل(أ) من الوثيقة رسما تخطيطيا يوضح بعض تفاصيل تركيب البروتين في الخلية، أما الشكل(ب) فيمثل رسما تفصيليا للجزء المؤطر من الشكل(أ)، أما الشكل (ج) فيمثل جدول الشفرة الوراثية.



	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

1– اكتب أسماء البيانات المرقمة.

2– سمّ كل من العمليتين(س) و(ص) وحدّد العناصر الضرورية لحدوث كل عملية.

II– 1– معتمدا على الوثيقة:

أ– وضّح في جدول القواعد الأزوتية للعنصر (7) وما يقابلها من العناصر (6).

ب– مثّل بمعادلة كيميائية كيفية تشكل العنصر (3) حيث:

$R_1 = -(CH_2)_2- S -CH_3$ و $R_2 = - (CH_2)_4 -NH_2$.

2 – أنْجِز رسما تخطيطيا توضّح فيه نهاية العملية الممثلة في الشكل(ب) من الوثيقة.

3 – يكتسب البروتين المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد وظيفية. وضّح كيف يتم ذلك.

III – مما استخلصته ومن معلوماتك، اكتب نصا علميا تبيّن فيه دور العناصر المتدخلة في تركيب البروتين.

التمرين 16 بكالوريا 2016 رياضيات : 10 نقاط / الحل ص 66

البروتينات جزيئات أساسية تتدخل في وظائف الخلية، تشرف على اصطناعها الحيوي المورثات وفق آليات دقيقة.

I – مكّن استعمال مبرمج محاكاة Anagène من الحصول على الوثيقة (1) التي تمثل المعلومات الخاصة بالعناصر الجزيئية المسؤولة عن تركيب جزء من السلسلة (α) للهيموغلوبين العادي (HbA)عند الإنسان.

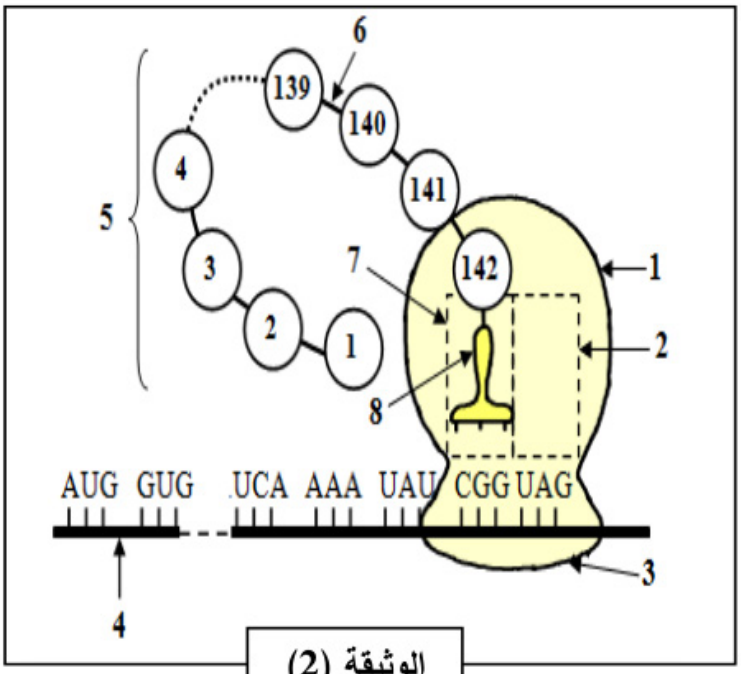
		60 70 80 90
الجزيئة س	س1	CAGACCTGGGCGGGCTCCCACTCCATGAGGTATTTC
	س2	GTCTGGACCCGCCCGAGGGTGAGGTACTCCATAAAG
الجزيئة ع		CAGACCUGGGCGGGCUCCCACUCCAUGAGGUAUUUC
الجزيئة ص		GlnThrTrpAlaGlySerHisSerMetArgTyrPhe

الوثيقة (1)

1– اعتمادا على الوثيقة (1) بيّن أهمية استعمال مبرمج Anagène.

2– تعرّف على الجزيئتين (س) و(ع). علّل إجابتك.

3– وضّح برسم تخطيطي الظاهرة المسؤولة عن الانتقال من الجزيئة (س) إلى الجزيئة (ع).



الوثيقة (2)

II– تبيّن الوثيقة (2) خطوة من آلية تحويل الجزيئة (ع) إلى الجزيئة (ص).

1– أ– سمّ هذه الآلية، ثم اكتب البيانات المرقمة.

ب– حدّد الخطوة المُمَثّلة معللا إجابتك.

2– بَيّن بدقة دور كل من العنصر (1) والعنصر (3) في حدوث هذه الآلية.

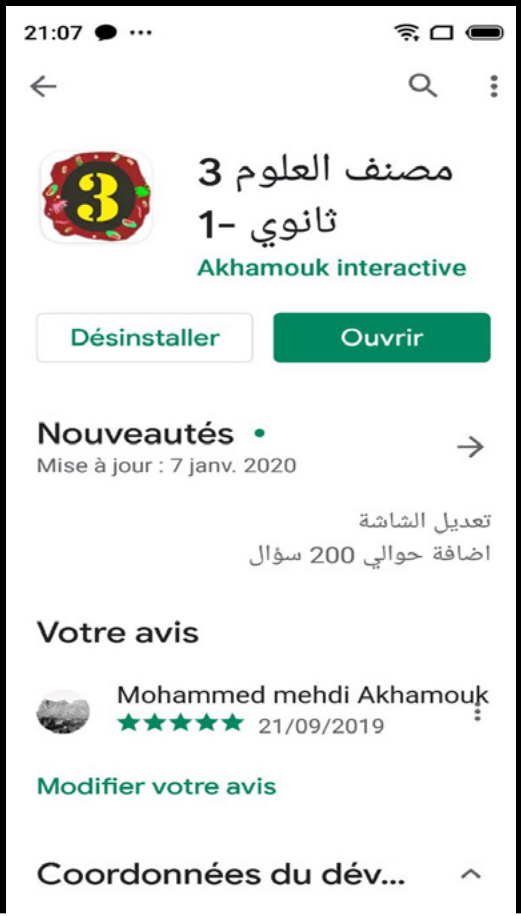
3– باستدلال منطقي احْسُب عدد وحدات جزيئة العنصر (4) وعدد وحدات الجزيئة الوظيفية للعنصر (5).

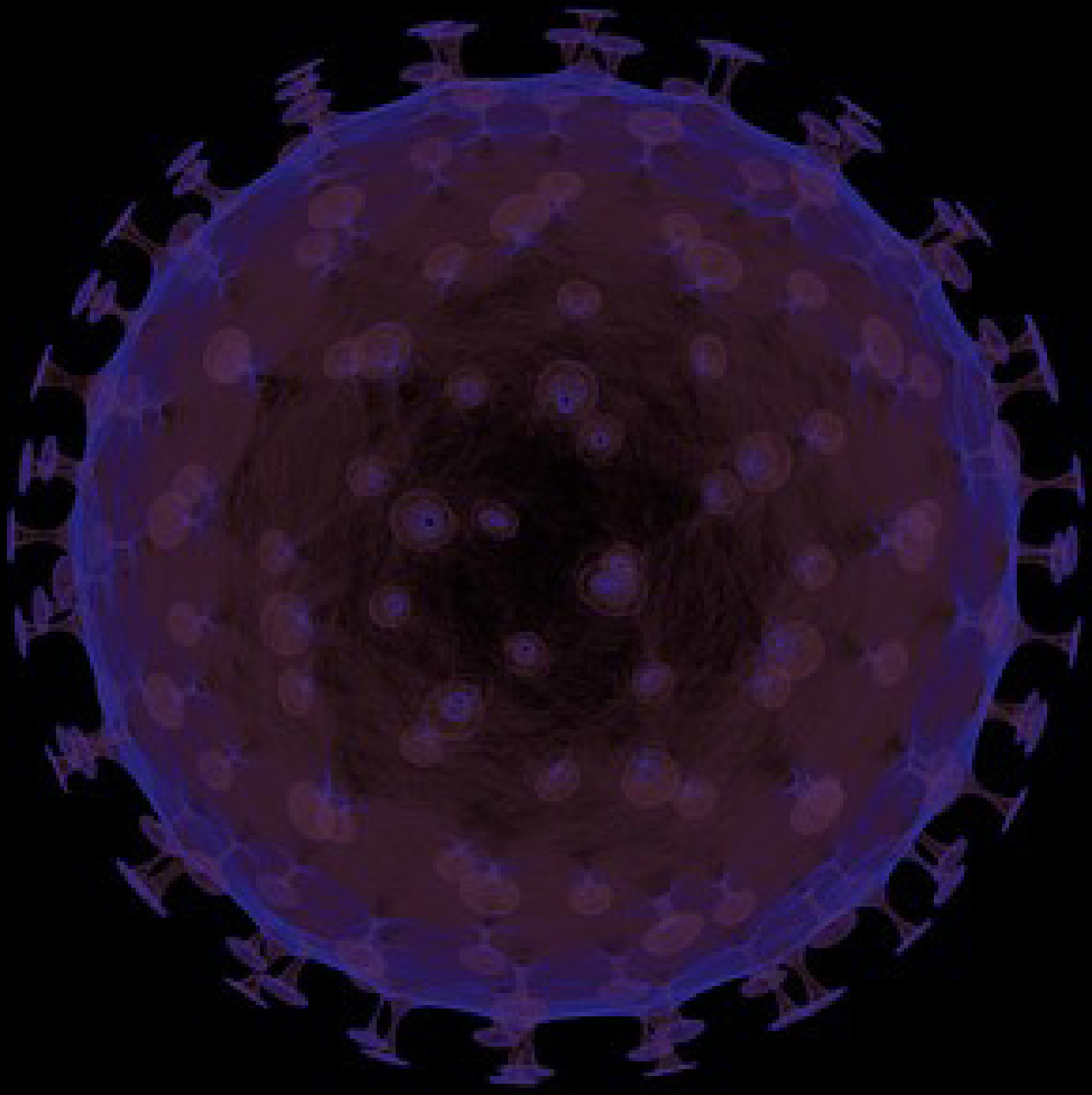
III– اكتب نصا علميا تصف فيه تسلسل الأحداث التي سمحت بالانتقال من الجزيئة (س) إلى الجزيئة (ص).

حمل من playstore تطبيق مصنف العلوم لهواتف الاندرويد

التطبيق مجاني

يحتوي التطبيق على حوالي 500 سؤال ملخصات لكل وحدات المجال 1





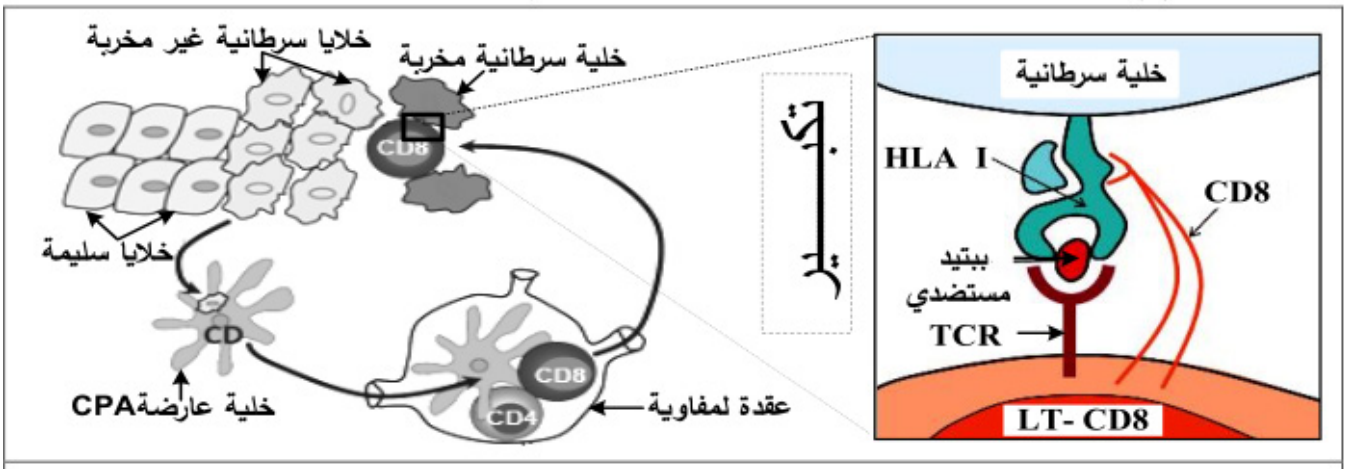
دور البروتينات في الدفاع على الذات

التمرين 17 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 8 نقاط / الحل ص 68

يَعْمَلُ الجهاز المناعي في الحالة الطبيعية على تخريب الخلايا السرطانية بتدخل عناصر مناعية جزيئية وخلوية فاعلة. تُطَوِّرُ الخلايا الورمية في المراحل المتقدمة للسرطان آلياتٍ للإفْلَاتِ من الجهاز المناعي، فتفقد بذلك الذات القدرة على

الجزء الأول:

تُمَثِّلُ الوثيقة (1) آليةَ تأثير الخلايا المناعية وشروطَ انحلال خلايا الورم.



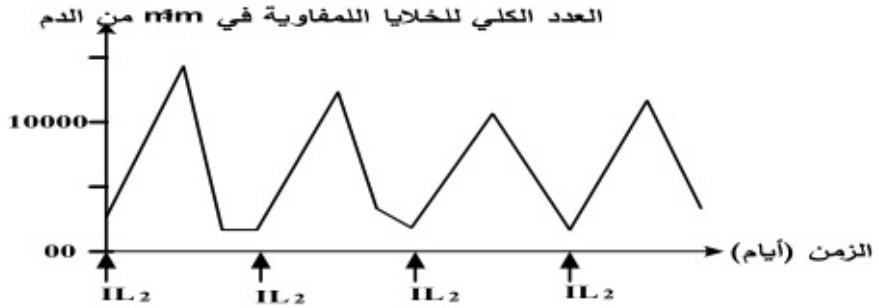
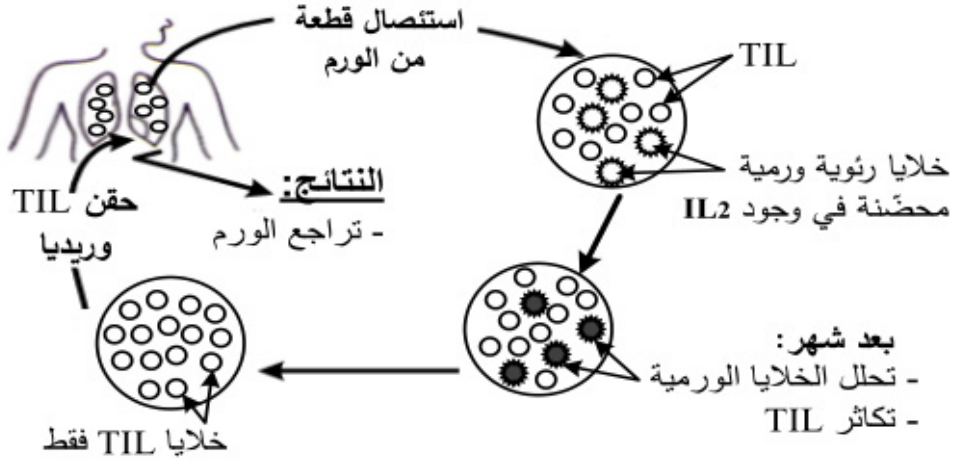
الوثيقة (1)

1- حَدِدْ دور الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية الممثلة في الوثيقة (1).

2 - إقْتَرِحْ فرضيتين لتفسير إفلات بعض الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي.

الجزء الثاني:

1. للتَّخَلُّصِ من الأورام يلجأ الأطباء إلى اختيار طرق علاجية، من بينها الطريقتان الموضحتان في الوثيقة (2).

الطريقة (1): حقن متكرر للأنترلوكين 2 (IL2) يعطي نتائج جيدة في حالة ورم حديث (اختفاء الورم).	
الطريقة (2): حقن وريدي لخلايا TIL (خلايا LTC التي تخترق الورم الحديث) أدى إلى تراجع الورم	

الوثيقة (2)

2- لتفسير عجز الجهاز المناعي على تخريب الخلايا السرطانية في الحالة الطبيعية أو الحالة العلاجية، تُقْتَرَحُ عليك سلسلة التجارب المبينة في الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (3).

التجربة (1): أُمْكِنَ بتقنيات خاصة تحضير أجسام مضادة مفلورة بالأخضر ضد HLA I وأخرى مفلورة بالأحمر ضد الببتيد المستضدي لخلايا الورم، أُضِيفَتْ هذه الأجسام المضادة لوسطين (أ) و(ب) بحيث:

الوسط (أ): به خلايا ورمية أُخِذَتْ من ورم حديث غير مقاومة لِـ TIL نرمز لها بـ (X).

الوسط (ب): به خلايا ورمية أُخِذَتْ من ورم في مرحلة متقدمة مقاومة لِـ TIL نرمز لها بـ (Y).

- متابعة توزع الفلورة أعطت النتائج المبيّنة في جدول الشكل (أ) للوثيقة (3):

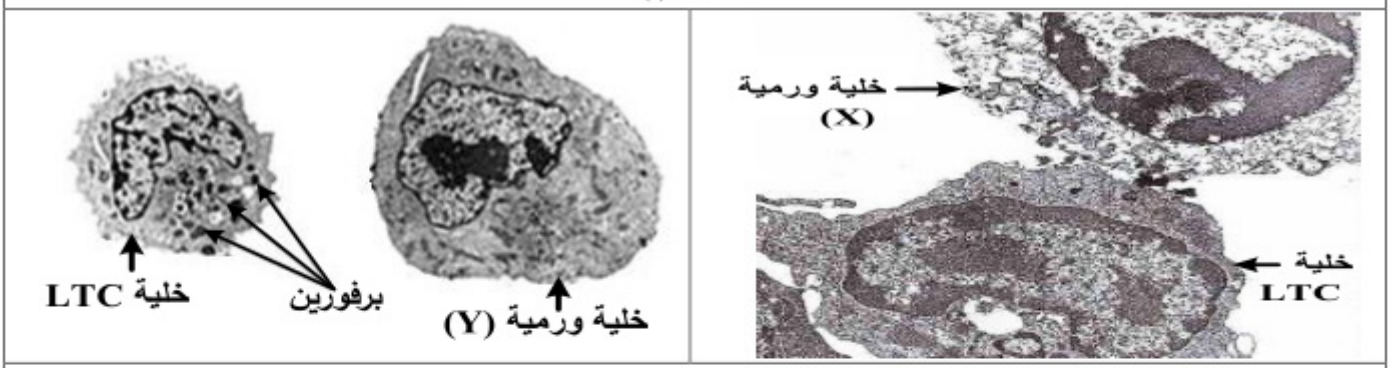
التجربة (2): تُزْرَعُ خلايا LTC مأخوذة من الورم مع الخليتين الورميتين (X) و(Y).

الملاحظة المجهرية المتحصل عليها بعد نفس المدة الزمنية ممثلة في الشكل (ب) للوثيقة (3):

	النتائج			
	وجود فلورة خضراء في الوسط	وجود فلورة خضراء على سطح غشاء خلايا الورم	وجود فلورة حمراء في الوسط	وجود فلورة حمراء على سطح غشاء خلايا الورم
الوسط (أ)	+	++++	+	++++
الوسط (ب)	+++++	-	++++	+

(+): وجود فلورة (-): غياب فلورة

الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (3)

باستغلالك لمعطيات الوثيقتين (2) و(3):

1- فَسِّرْ إفلات وعدم إفلات الخلايا الورمية من الجهاز المناعي الطبيعي مُبْرِزًا دور البروتينات في ذلك ثم بيّن الفرضية الأكثر وجاهة.

2- اسْتَنْتِجْ بأن التدخل العلاجي غير فعال دوما ضد السرطان ثم قدم نصيحة وقائية لتفادي تطور هذا المرض.

الجزء الثالث:

لَخِّصْ في مخطط مراحل الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية اعتمادا على مكتسباتك ومُوَظِّفًا المعلومات التي توصلت إليها من هذه الدراسة.

التمرين 18 بكالوريا 2019 رياضيات : 14 نقطة / الحل ص 71

للعضوية القدرة على إقصاء اللاذات نتيجة تدخل خلايا مناعية نوعية وجزيئات بروتينية متخصصة.

لمعرفة آليات هذا التدخل تُقترح الدراسة التالية.

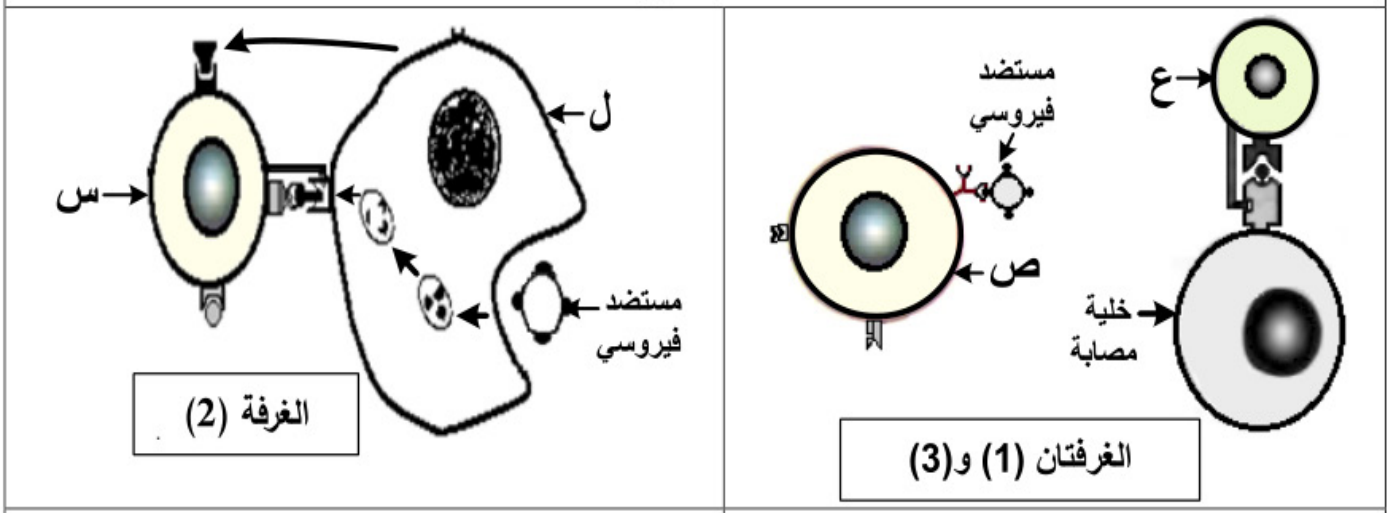
الجزء الأول:

تُوَزَّعُ خلايا مناعية مختلفة على ثلاث غرف في شروط تجريبية مبيّنة في الشكل (أ) من الوثيقة (1) حيث تُفْصَلُ الغرفة (1) عن الغرفة (2) بغشاء نفوذ للجزيئات وغير نفوذ للخلايا في حين تُفْصَلُ الغرفة (2) عن الغرفة (3) بغشاء غير نفوذ.

بينما يُوضح الشكلان (ب) و(ج) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا للظواهر الخلوية التي تحدث داخل الغرف الثلاثة.

الغرفة (1)	الغرفة (2)	الغرفة (3)
- الخلايا (ع) - الخلايا (ص) - مستضد فيروسي (x) - خلايا مصابة بالفيروس (x)	- الخلايا (ل) - الخلايا (س) - مستضد فيروسي (x)	- الخلايا (ع) - الخلايا (ص) - مستضد فيروسي (x) - خلايا مصابة بالفيروس (x)

الشكل (أ)



الشكل (ب) الشكل (ج)

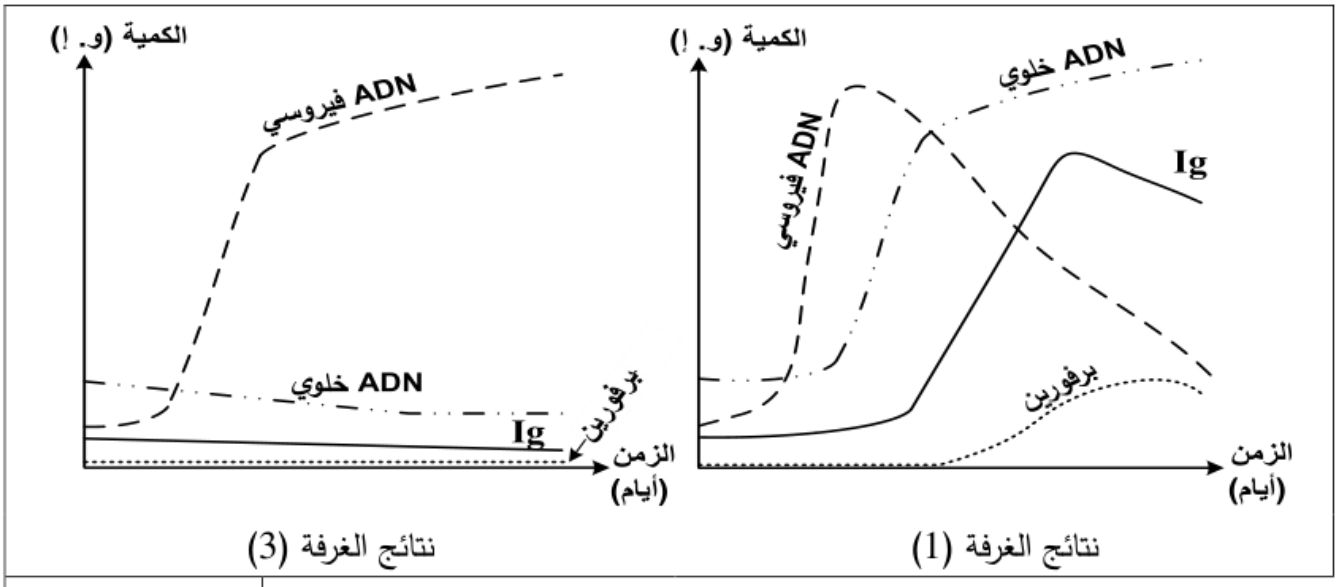
الوثيقة (1)

1- تعرّف على الخلايا (س)، (ع)، (ص)، (ل) مع ذكر الأسس المعتمدة في ذلك.

2- استنتج العلاقة الوظيفية بين الخليتين (س) و(ل).

الجزء الثاني:

خلال أيام من التجربة السابقة تم قياس كمية كل من: الغلوبيولينات المناعية (Ig)، البرفورين، ADN الخلوي و ADN الفيروسي في الغرفتين (1) و(3) فأعطت النتائج المبينة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1- أ) أنجز تحليلا مقارنا للمنحنيات المحصل عليها في الغرفتين(1) و(3).

ب) فسّر النتائج المحصل عليها.

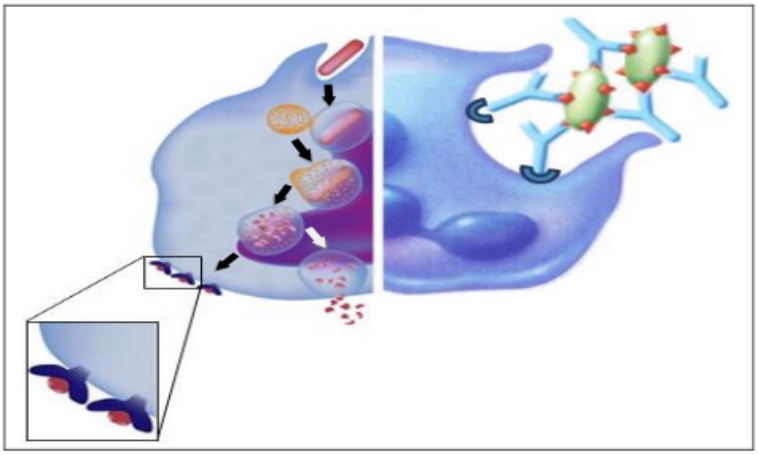
2- استخلص مع التعليل نمط الاستجابة المناعية التي حرض المستضد على حدوثها في كل من الغرفتين (1) و(3).

الجزء الثالث:

اكتب نصا علميا تُبَيّن فيه دور مختلف الجزيئات البروتينية المتدخلة في التعرّف وإقصاء اللاذات انطلاقا من النتائج المتوصل إليها ومكتسباتك.

التمرين 19 بكالوريا 2019 رياضيات : 6 نقاط / الحل ص 72

تقوم البلعميات بنشاطات مختلفة لحماية العضوية بما تملكه من جزيئات بروتينية غشائية خاصة.



تمثل الوثيقة التالية بعض نشاطات خلية بالعة:

1- تعرف على مختلف الجزيئات الغشائية السطحية للبالعة.

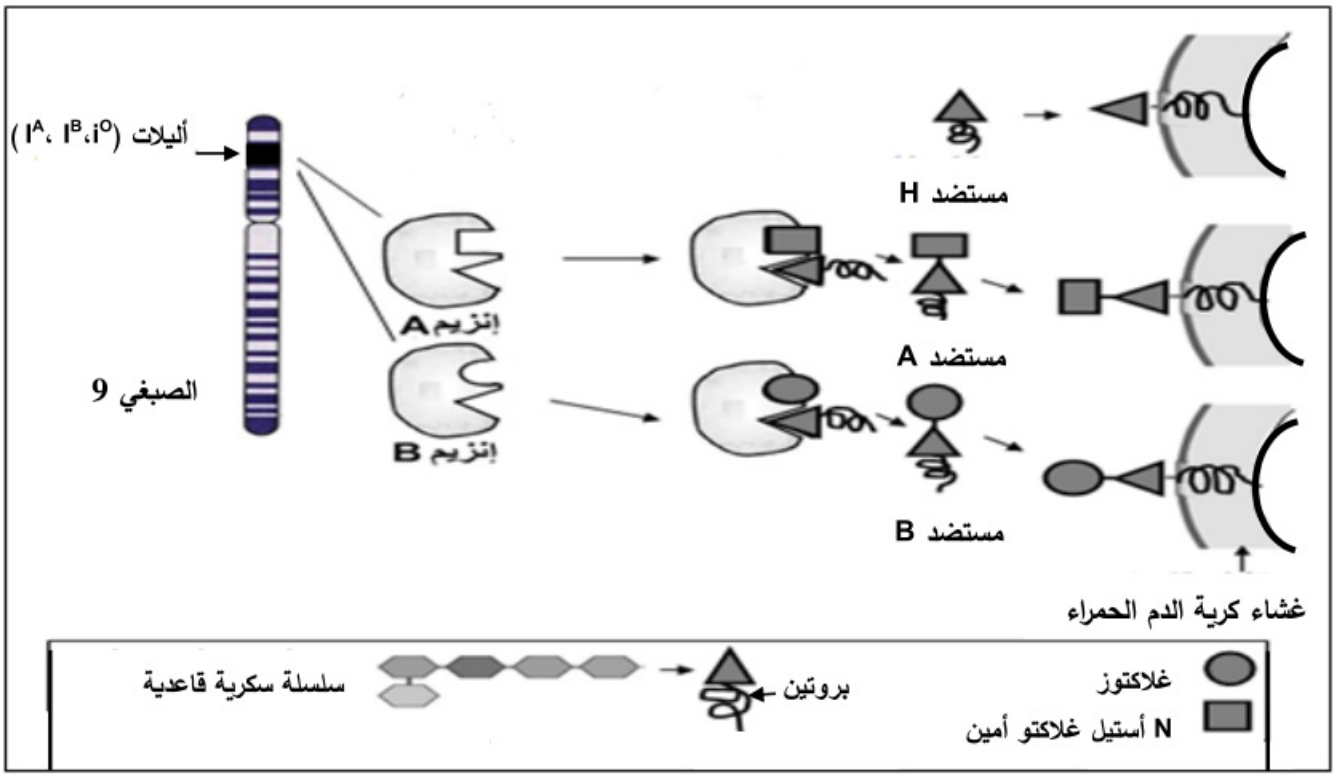
2- استخرج من الوثيقة النشاطات التي تقوم بها البالعة.

3- اشرح في نص علمي دور مختلف الجزيئات الغشائية في قيام البالعة بوظائفها المختلفة.

التمرين 20 بكالوريا 2018 علوم تجريبية : 5 نقاط / الحل ص 73

تحمل الخلايا الحية عدة جزيئات غشائية مميّزة للذات من بينها مؤشرات نظام (ABO) الذي يميز كريات الدم الحمراء التي تشكل مستضدات يُشفر لها بمورثة محمولة على الصبغي رقم 09 عند الإنسان. تَظهر هذه المورثة بثلاث أليلات (I^A، I^B، i^O) بحيث I^A و I^B سائدتان بالنسبة لـ i^O المتنحية بينما بين I^A و I^B غياب السيادة.

تقدم معطيات الوثيقة الموالية معلومات حول المؤشرات الغشائية في نظام (ABO).



1) قدّم تعريفا للذّات واللاذات ثم قارن بين الجزيئات المميّزة لكل زمرة دموية.

2) بالاعتماد على معطيات الوثيقة ومكتسباتك:

– اكتب نصّا علميا تشرح فيه سبب اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام (ABO).

التمرين 21 بكالوريا 2018 رياضيات : 13 نقطة / الحل ص 73

يتصدى الجهاز المناعي لكل ما هو لا ذات وقد يعجز في بعض الحالات كما هو الحال مع فيروس الـ VIH.

لدراسة سبب هذا العجز المناعي نقترح ما يلي:

الجزء الأول:

جدول الوثيقة (1) يمثّل تطور عدد الخلايا اللمفاوية LT4 وشحنة فيروس VIH عند شخص مصاب به.

الزمن	الأسابيع					السنوات					
	0	3	6	9	12	1	4	5	6	7	8	9	10
عدد LT4 (خلية/mm^3)	1200	800	500	600	700	600	400	350	300	200	150	100	0
شحنة فيروس الـVIH (و.إ)	0	10^4	10^6	10^5	10^3	10^3	10^3	10^4	10^4	10^4	10^5	10^6	10^7

الوثيقة (1)

1) أ. أنجز منحنى بياني يمثل تطور عدد الخلايا اللمفاوية LT4 بدلالة الزمن.

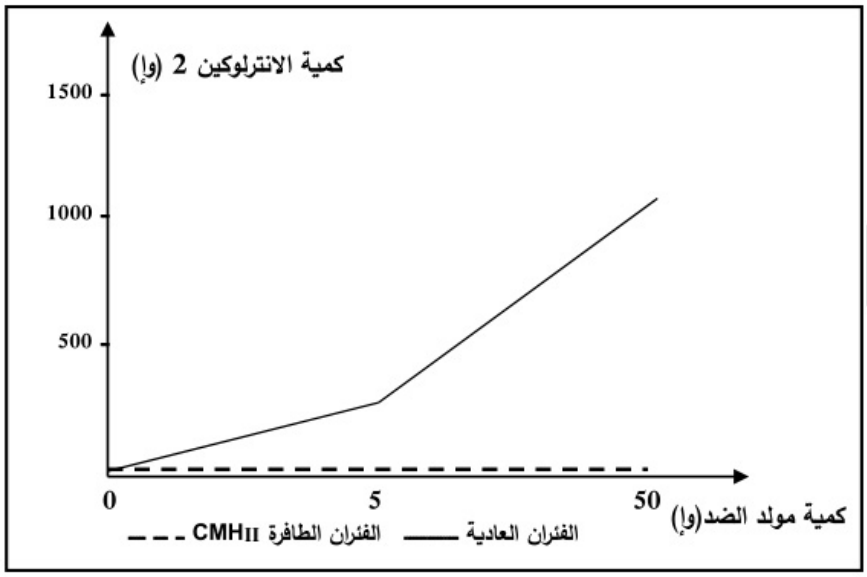
ب. ضع على المنحنى مراحل تطور الإصابة بالـ VIH.

2) قارن بين تطور شحنة فيروس بالـ VIH وعدد الخلايا بالـ LT4 في الأسابيع الستة الأولى، ماذا تستنتج؟

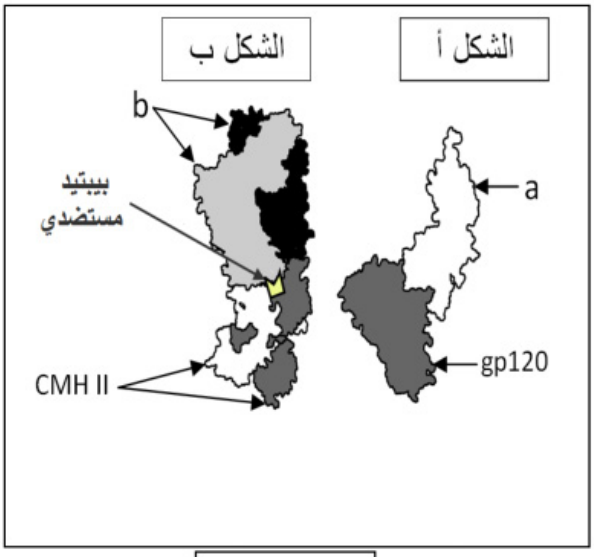
الجزء الثاني:

لدراسة أكثر دقة تمّ متابعة كمية الأنترلوكين 2 بعد حقن كميات متزايدة من مولد ضد عند فئران عادية وأخرى ذات CMH II طافر، النتائج التجريبية ممثّلة في الوثيقة (2).

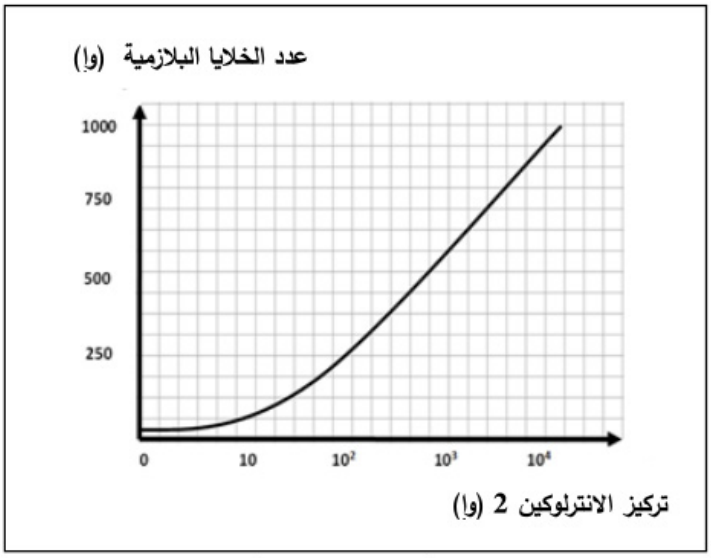
تمثّل الوثيقة (3) رسومات تخطيطية لجزيئات غليكوبروتينة غشائية ارتبطت لوجود تكامل بنيوي فيما بينها، بينما تمثّل الوثيقة(4) نتائج حضن خلايا لمفاوية LB محسسة في تراكيز متزايدة من الأنترلوكين 2.



الوثيقة (2)



الوثيقة (3)



الوثيقة (4)

1) تعرّف على العنصرين (a) و(b) من الوثيقة (3).

2) اشرح الأهمية البيولوجية للشكل (ب) من الوثيقة (3) انطلاقا من نتائج الوثيقة (2).

3) حلّل الوثيقة (4). ماذا تستنتج؟

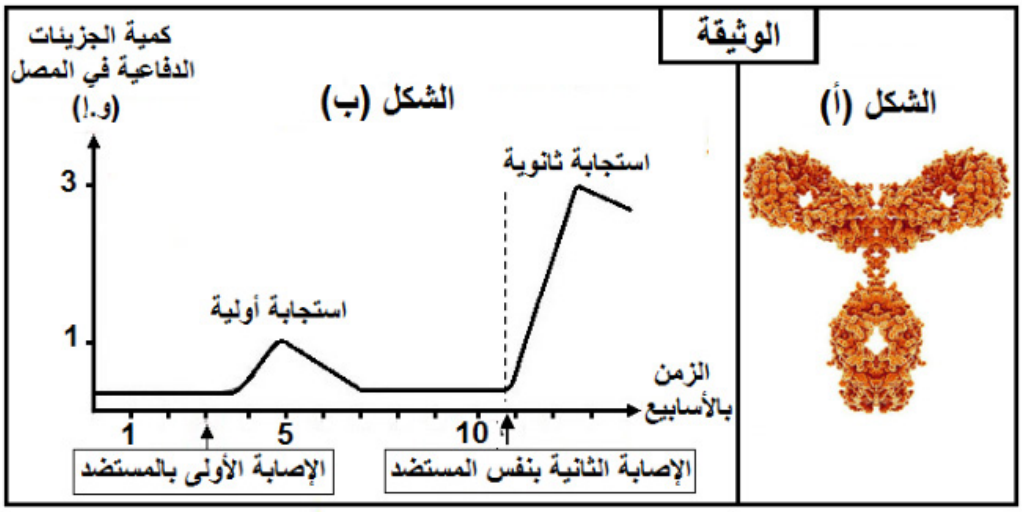
الجزء الثالث:

- ممّا سبق ومعلوماتك، اكتب نصّا علميا توضّح فيه سبب العجز المناعي الذي يحدثه فيروس الـ VIH.

التمرين 22 بكالوريا 2018 رياضيات : 6 نقاط / الحل ص 75

تماس العضوية ببعض المستضدات يؤدي إلى تركيب جزيئات دفاعية تعمل على إقصائها، إلاّ أنّ بعضها مثل عصيات الكزاز المفرزة للتوكسين (سُم) قد تتسبّب في موتها، ممّا جعل الإنسان يفكر في مساعدة عضويته للتصدي لمثل هذه المستضدات المميتة بتصنيع لقاحات.

يمثّل الشكل (أ) صورة لجزيئة دفاعية، بينما يمثل الشكل (ب) نتائج المعايرة الدورية لكمية الجزيئات الدفاعية في مصل شخص مصاب.



1) تعرّف على الجزيئة الممثّلة في الشكل (أ)، ثم مثّلها برسم تخطيطي عليه كافة البيانات.

2) سمّ الظاهرة الناتجة عن ارتباط جزيئات الشكل (أ) بعصيات الكزاز ثم حدّد أهمية هذا الارتباط.

3) حدّد ما يميز الاستجابة الثانوية من الشكل (ب).

4) بيّن في نصّ علمي كيف يؤدي اللقاح إلى مساعدة العضوية في التصدي للمستضدات المميتة كعصيات الكزاز، انطلاقا من الوثيقة ومعلوماتك.

التمرين 23 بكالوريا 2017 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 76

تستجيب العضوية بإنتاج عناصر دفاعية إثر دخول أجسام غريبة فتعمل على إقصائها، للتعرّف على بعض مظاهر ومراحل الرّد المناعي نستعرض الدراسة التالية:

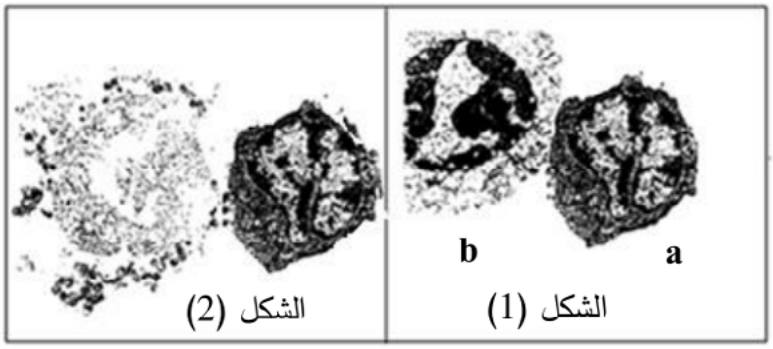
I- تمثل الوثيقة 1 بعض مظاهر الرّد المناعي.

1-أ) تعرّف على الخلية a والخلية b.

ب) حدّد المرحلة الممثلة في الوثيقة 1 ونوع الاستجابة المناعية المعنية.

2-أ) أنجز رسما تخطيطيا تفسيريا للشكل(1).

ب) اشرح الظاهرة الممثلة بالشكل(2).



الوثيقة 1

II– قصد تحديد العلاقة بين الخلايا المناعية، تؤخذ خلايا لمفاوية من طحال فأر وتُحقّق التجارب المبينة في جدول الوثيقة 2.

أوساط زرع جيلاتينية		1	2	3	4	5
المرحلة 1	العنصر المثبت على الوسط الجيلاتيني	جزيئات مستضد x	جزيئات مستضد x	جزيئات مستضد x	خلايا سرطانية للفأر	خلايا سرطانية للفأر
المرحلة 2	اللمفاويات المضافة	LB	LB	LB	LT8	LT8
	نسبة اللمفاويات المثبتة في الوسط الجيلاتيني بعد الغسل	% 0.01	% 0.01	% 0.01	% 0.01	% 0.01
المرحلة 3	إضافة لمفاويات أخرى	لا	LT4 محسسة ضد X	LT8	لا	LT4 محسسة ضد الخلايا السرطانية
النتيجة		غياب الأجسام المضادة	وجود أجسام مضادة	غياب الأجسام المضادة	عدم انحلال الخلايا السرطانية	انحلال الخلايا السرطانية

الوثيقة 2

1– أ) قدّم تحليلا مقارنا للنتائج التجريبية للأوساط (1، 2 و 3) والوسطين (4 و 5)، استنتج العلاقة بين الخلايا اللمفاوية المستعملة.

ب) علّل نسبة اللمفاويات المثبتة بعد غسل الوسط الجيلاتيني في المرحلة 2.

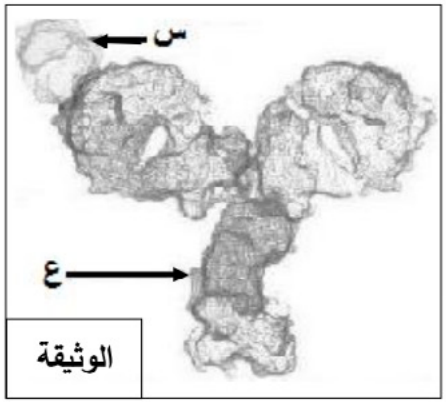
جـ) تُعاد تجربة وسط الزرع 2 مع إضافة LT8 عوض LB، توقّع نسبة اللمفاويات المثبتة بعد غسل الوسط الجيلاتيني، برّر إجابتك.

2) لخّص في نص علمي مراحل الرّد المناعي مبرزا دور LT4.

التمرين 24 بكالوريا 2017 رياضيات : 6 نقاط / الحل ص 77

دخول بعض المستضدات إلى العضوية يحرض على إنتاج بروتينات متخصصة مصدرها خلايا الجهاز المناعي.

لغرض معرفة دور بعض هذه البروتينات إليك الوثيقة الممثلة لنوع من الرد المناعي.



الوثيقة

1) سمّ الجزيئتين (س) و (ع)، ضع عنوانا مناسبا للوثيقة.

2) قدّم رسما تخطيطيا تفسيريا لما تمثله الوثيقة يحمل كافة البيانات.

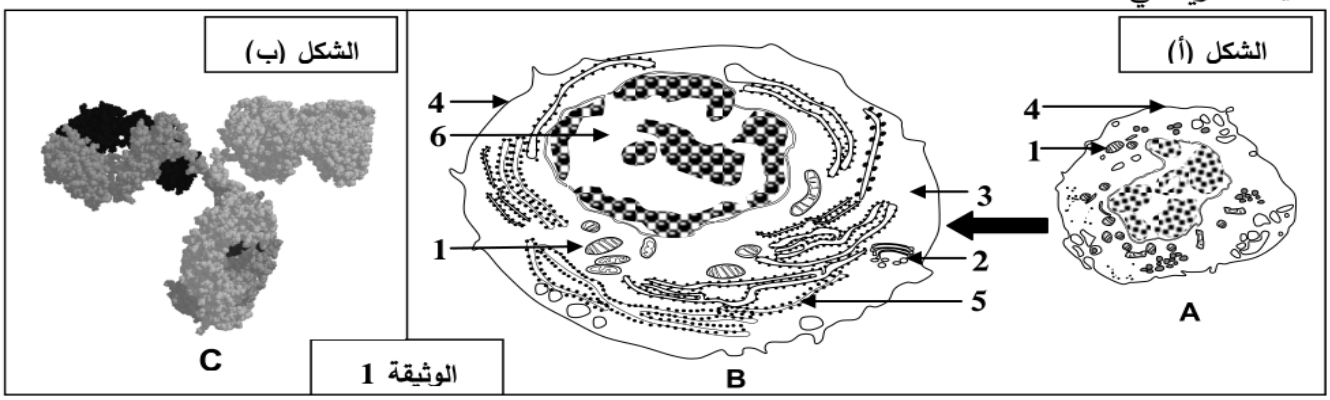
3) حدّد نمط الرد المناعي المقصود، علّل.

4) باستغلالك للوثيقة وتوظيفا لمعلوماتك وضّح أن التخصص النوعي للجزيئات (ع) مرتبطا بتنوع الجزيئات (س)، مبرزا دور الجزيئات (ع).

التمرين 25 بكالوريا 2017 رياضيات : 14 نقطة / الحل ص 78

يحرض دخول بعض المستضدات إلى العضوية على إنتاج عناصر دفاعية ذات طبيعة بروتينية تساهم في إقصائها وذلك بتدخل أنواع مختلفة من الخلايا المتخصصة، لمعرفة شروط إنتاج هذه العناصر نقترح الدراسة التالية:

I- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 1 تطور أحد أنواع الخلايا المناعية على مستوى طحال فأر بعد فترة من حقنه بمستخلصات الجدار الخلوي لبكتيريا، بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة البنية ثلاثية الأبعاد لأحد العناصر الدفاعية السارية في مصله.



بالمقابل تسمح إضافة نفس المستخلصات من الجدار الخلوي لهذه البكتيريا إلى مزرعة بها خلايا مناعية مأخوذة من طحال الفأر السابق بتسجيل الملاحظات التالية: أ) غنَى الوسط بالعناصر (C).

ب) زيادة كتلة الـ ADN عند بعض الخلايا المناعية.

جـ) زيادة كتلة الـ ARN عند بعض الخلايا المناعية.

د) تغيرات بنيوية للخلايا المناعية كما في الشكل (أ) من الوثيقة (1).

1 – أ) تعرّف على العناصر (A,B,C) والبيانات الموافقة للأرقام.

ب) رتّب الملاحظات المسجلة في وسط الزرع وفق تسلسلها الزمني.

2– أ) بيّن برسم تخطيطي عليه البيانات بنية العنصر (C).

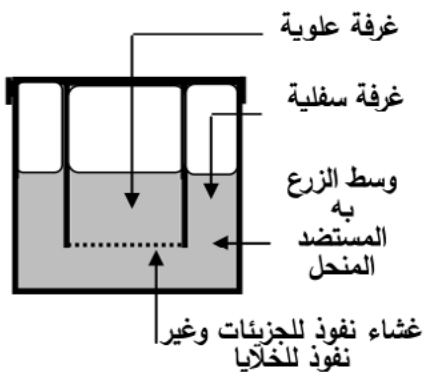
ب) حدّد الخلية المنتجة للعنصر (C)، علّل.

II- تم استئصال الغدة السعترية (التيموسية) لفئران ثم عرضت للأشعة السينية (X) المخرّبة للنخاع العظمي ثم وزّعت في مجموعات. الشروط والنتائج التجريبية ممثّلة في جدول الشكل (أ) من الوثيقة 2.

ومن أجل فهم أكثر للنتائج الواردة في جدول الشكل (أ) من الوثيقة 2 أنجزت تجربة ثانية، تتمثل في وضع خلايا لمفاوية محسّسة بمستضد منحل. التجربة ونتائجها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة 2.

المعالجة	استئصال الغدّة التيموسية ثم التعريض للإشعاع				المجموعة 5 لم تتلق أي معالجة من قبل
	المجموعة 1 حقن خلايا لمفاوية B	المجموعة 2 حقن خلايا لمفاوية T	المجموعة 3 حقن خلايا لمفاوية B و T	المجموعة 4 حقن خلايا لمفاوية B و T	
حقن الـ GRM	نعم	نعم	نعم	لا	نعم
بعد أسبوع من الحقن	قطرة من مصل الفأر + الـ GRM				
تراص GRM	--+--	-----	+++++	-----	+++++
الشكل (أ)					

التجارب	طبيعة اللمفاويات الموضوعة في الغرفة		تركيز الأجسام المضادة
	الغرفة العلوية	الغرفة السفلية	
1	لا توجد	لمفاويات B و T	+++++
2	لا توجد	لمفاويات B	--+--
3	لمفاويات T	لمفاويات B	+++++
4	لا توجد	لمفاويات T	-----



غرفة Marbrook

الشكل (ب)

الوثيقة 2

1- أ) علّل استئصال الغدة التيموسية وتخريب النخاع العظمي للفئران.

ب) فسّر النتائج التجريبية المحصل عليها في الشكل (أ)، استنتج العلاقة بين الخلايا اللمفاوية.

2-أ) تأكّد من العلاقة بين الخلايا اللمفاوية بتفسيرك للنتائج التجريبية الممثلة في الشكل (ب).

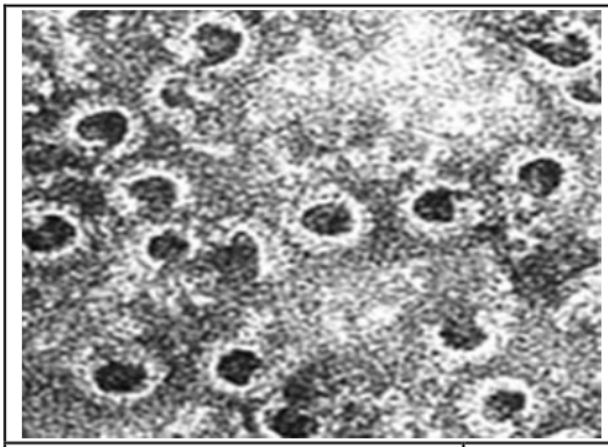
ب) استنتج معلومة إضافية تدعّم تلك العلاقة.

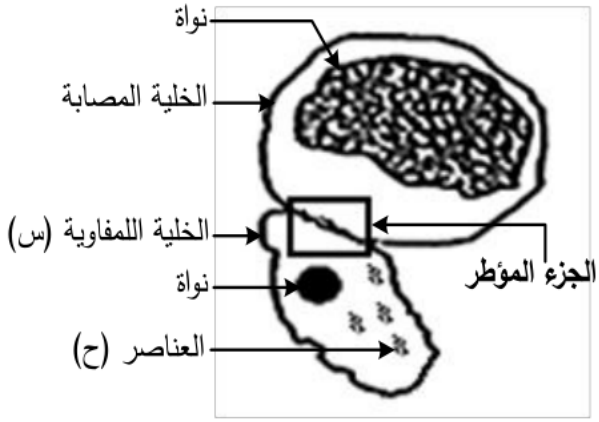
III- انطلاقا ممّا توصلت إليه و مكتسباتك وضّح برسم تخطيطي وظيفي شروط إنتاج الجزيئات الدفاعية.

التمرين 26 بكالوريا 2016 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 79

تتحقق المحافظة على الذات من خلال إقصاء اللاذات نتيجة تدخل خلايا مناعية نوعية وجزئيات بروتينية متخصصة.

I- يبيّن الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لصورة تبيّن نشاط خلية لمفاوية (س) عقب دخول فيروس إلى العضوية، أما الشكل (ب) فيمثل مظهر سطح الغشاء الهيولي للخلية المصابة الناتج عن نشاط الخلية اللمفاوية (س).





الشكل (ب)	الوثيقة (1)	الشكل (أ)

1- تعرّف على الخلية اللمفاوية (س) والعناصر (ح).

2- أ- أنجز رسما تخطيطيا على المستوى الجزيئي للجزء المؤطر في الشكل (أ) للوثيقة (1).

ب- اشرح نشاط الخلية اللمفاوية (س) الذي نتج عنه مظهر الغشاء الهيولي الممثل في الشكل (ب).

II– تنتج الخلية (س) عن تطور خلية لمفاوية سابقة، ولمعرفة هذه الخلية اللمفاوية وشروط تطورها تعطى النتائج التجريبية المبينة في الوثيقة (2) حيث:

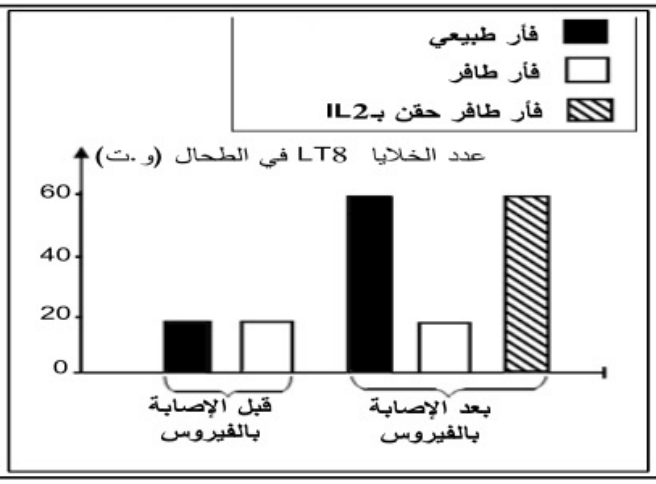
– يمثل الجدول نتائج تطور عدد اللمفاويات LT_4، LT_8، LB والخلية (س) في العقدة اللمفاوية القريبة من مكان دخول الفيروس.

– يمثل الشكل (أ) تغيرات عدد خلايا الـ LT_8 في طحال فأر طبيعي وفأرين طافرين أحدهما يحقن بـ IL2 (الأنترلوكين2) علما أن الطفرة تصيب مورثة CMHII.

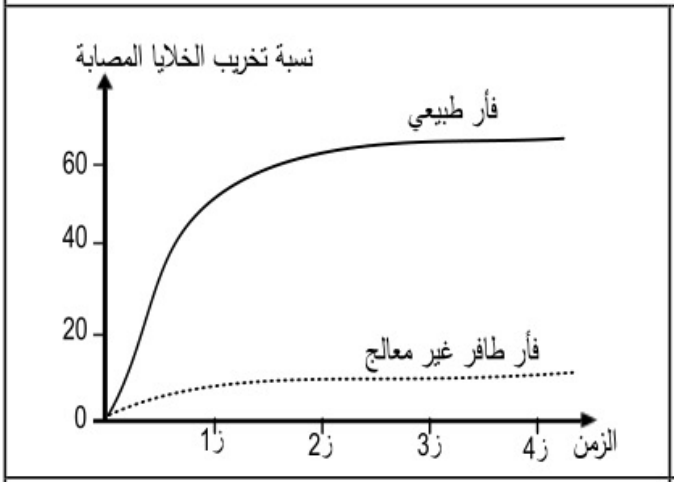
– يمثل الشكل (ب) نتائج قياس نسبة تخريب الخلايا المصابة بالفيروس عند الفأر الطبيعي والفأر الطافر الذي لم يعالج بالأنترلوكين2 (IL2).

الزمن بعد الإصابة(أيام) / عدد الخلايا اللمفاوية (و. ت)	0	5	10	15	20
LT4	850	5000	15000	14500	14350
LT8	750	4700	12500	5500	3500
LB	800	900	1000	1100	1200
الخلية (س)	00	00	100	6000	15000

الجدول



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1– بيّن مصدر الخلية (س) باستغلال نتائج جدول الوثيقة (2).

2– أ– حلّل الشكل (أ) من الوثيقة (2).

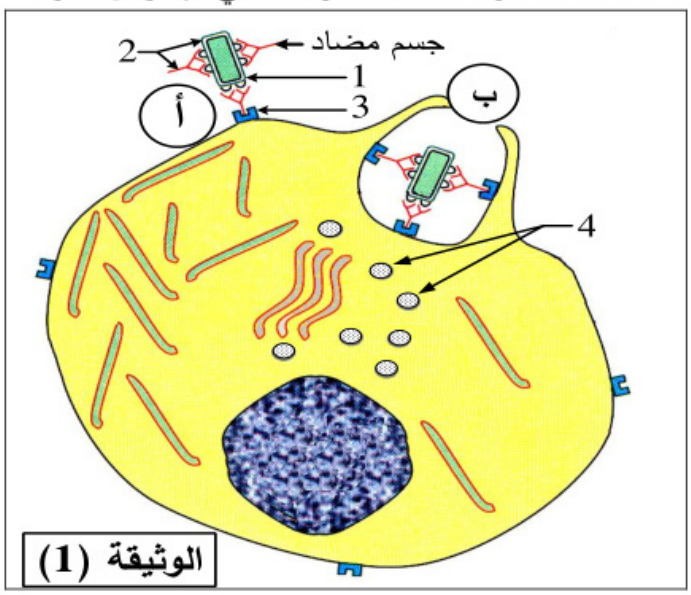
ب– فسّر النتائج المحصل عليها في الشكل (ب) للوثيقة (2).

جـ– ما هي المعلومات المستخلصة من الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (2)؟

III– ممّا سبق ومن معلوماتك بيّن في نص علمي مراحل الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا اللمفاوية (س).

التمرين 27 بكالوريا 2016 رياضيات : 10 نقاط / الحل ص 81

تُقْصي العضوية كل جسم غريب يخترقها بتدخل بروتينات متخصصة مصدرها خلايا الجهاز المناعي، ولغرض معرفة دور بعض هذه البروتينات تُقترح عليك الدراسة التالية:



I– تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لخلية مناعية خلال نشاط يمكّن العضوية من إقصاء اللّاذات.

1– سمّ هذه الخلية واكتب بيانات العناصر المرقمة.

2– أ– حدّد النشاط المبيّن في الوثيقة (1).

ب– تعرّف على المرحلتين (أ) و(ب).

جـ– لا يتوقّف نشاط الخلية عند المرحلة (ب). علّل إجابتك.

II– لتحديد مصدر الأجسام المضادة وخصائصها الوظيفية يُقترح ما يلي:

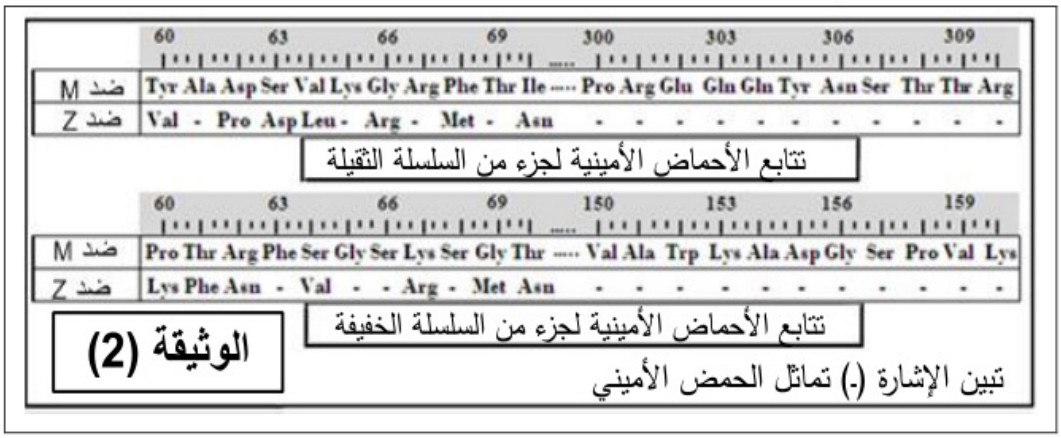
1– يمثّل الجدول نتائج متابعة تطوّر تركيز الأجسام المضادة وعدد الخلايا البلازمية والخلايا اللمفاوية LB نتيجة دخول مستضد إلى العضوية.

الزمن (الأيام بعد دخول المستضد) / العناصر المناعية	0	4	8	12	16	20
تركيز الجسم المضاد	معدوم	معدوم	منخفض	عالي	عالي جدا	عالي جدا
عدد الخلايا اللمفاوية (LB)	قليل	متوسط	كبير جدا	كبير	متوسط	قليل
عدد الخلايا البلازمية	معدوم	معدوم	قليل	كبير	كبير جدا	كبير جدا

أ– حلّل نتائج الجدول.

ب– استخرج العلاقة بين تركيز الأجسام المضادة وعدد الخلايا البلازمية والخلايا اللمفاوية LB.

2– تمثّل الوثيقة (2) نتائج مقارنة بواسطة مبرمج محاكاة Anagène للسلاسل البيبتيدية لجسم مضاد (ضد M) وجسم مضاد (ضد Z).



أ – قارن النتائج المحصل عليها في الوثيقة (2)، ماذا تستنتج؟

ب– أنجز إذن رسما تخطيطيا للجسم المضاد (ضد M) و (ضد Z).

III – مما سبق ومن معارفك، اذكر أربعة أنواع من البروتينات المتدخلة في إقصاء اللّاذات مبرزا مصدرها ودورها.

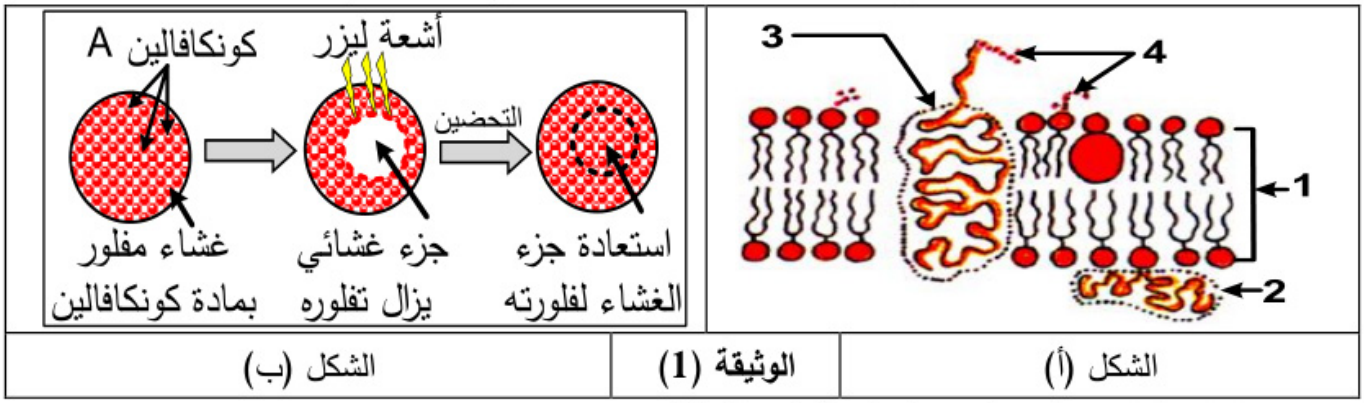
التمرين 28 بكالوريا 2016 رياضيات : 10 نقاط / الحل ص 83

للعضوية قدرة التمييز بين مكوناتها (الذات) والمكونات الغريبة عنها(اللاّذات)، بفضل جزيئات خاصة محمولة على الأغشية الهيولية للخلايا.

I– لإبراز مميزات الغشاء الهيولي تُقترح الوثيقة (1) حيث:

– الشكل (أ) يمثّل جزءً من بنية الغشاء الهيولي للخلية.

– الشكل (ب) يوضّح خطوات ونتائج تجربة أجريت على الغشاء الهيولي (تجربة استرجاع الفلورة) حيث تُثبت مادة مفلورة (كونكافالين A) على العناصر (4) للوثيقة (1) ثم تسلط على غشاء الخلية حزمة أشعة ليزر التي تزيل المادة المفلورة لجزء من الغشاء الهيولي، تُحضن بعدها الخلية المعالجة في وسط ملائم.



1– اكتب بيانات العناصر المرقمة في الشكل (أ) للوثيقة (1).

2– أ– هل مادة الكونكافالين(A) ترتبط بالسطح الخارجي أم الداخلي للغشاء الهيولي؟ علّل.

ب– فسّر هذه النتيجة. ماذا تستنتج؟

3– استخرج من الوثيقة (1) مميزات الغشاء الهيولي.

II – تتواجد جزيئات نظام CMH على السطح الخارجي لأغشية خلايا العضوية وهي محددة وراثيا والوثيقة (2) تمثل دراسة لبعض هذه الجوانب:

1– الشكل (1) يمثل نتائج معاملة ثلاث خلايا (خلية كبدية، كرية دم حمراء، خلية لمفاوية LB) بتقنية الوسم المناعي: تستعمل أجسام مضادة موسومة بعناصر ذهبية مختلفة القطر.

جسم مضاد لـ CMH I قطرها 15 نانومتر

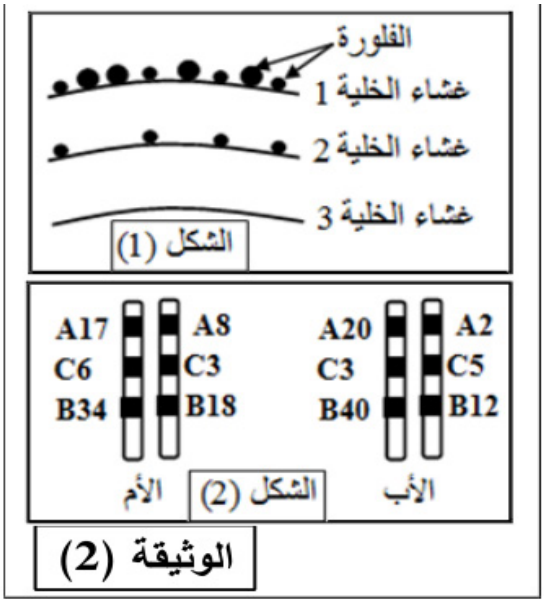
وجسم مضاد لـ CMH II قطرها 30 نانومتر.

– أنسب الأغشية 1، 2، 3 إلى الخلايا الثلاث مع تعليل الإجابة.

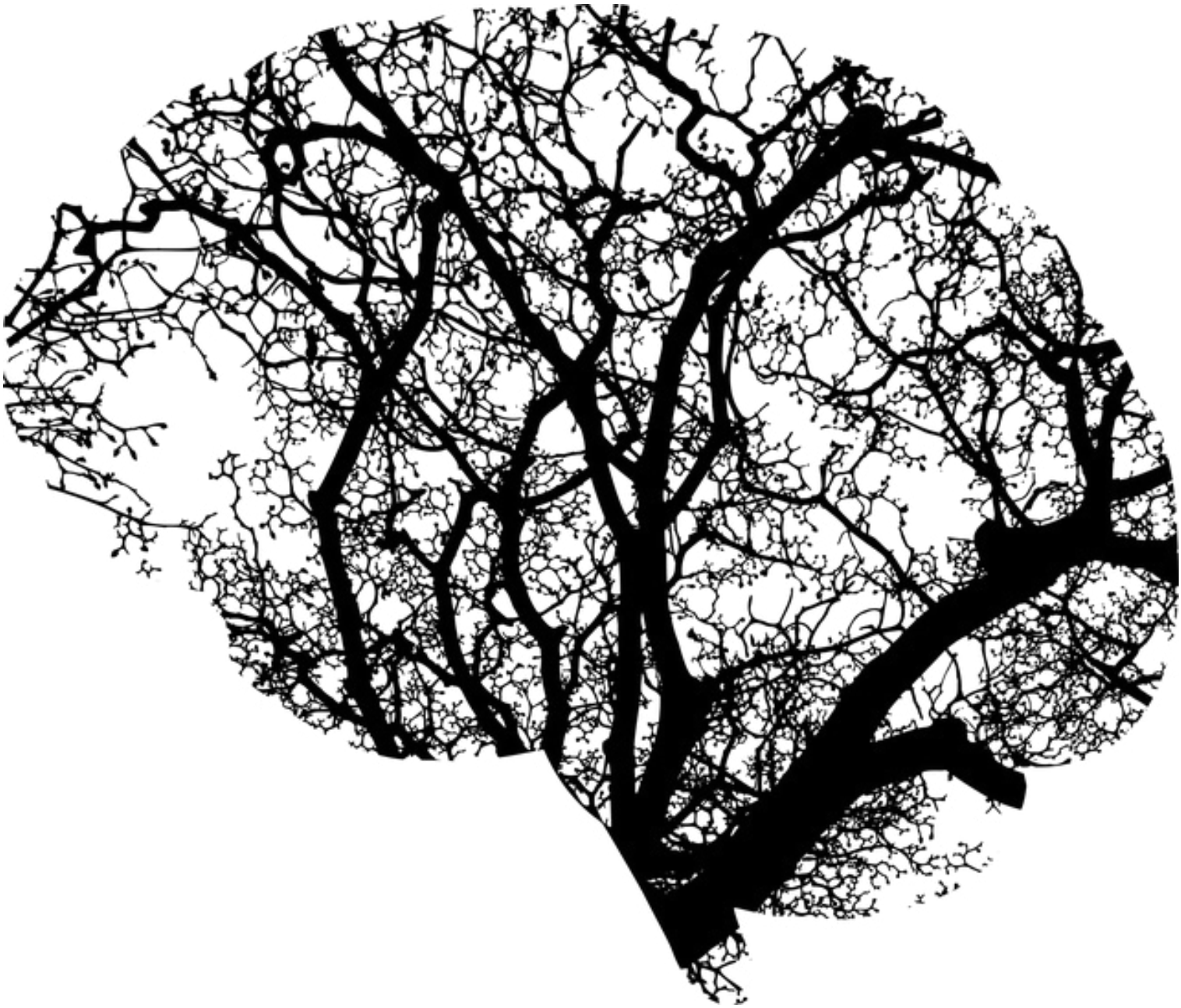
2– الشكل(2) يمثل النمط الوراثي (تركيبة آليلية) لـ CMH I.

أ– قارن بين النمط الوراثي للأب والأم، ثم احسب نسبة التوافق بينهما.

ب– مَثّل نمط وراثي محتمل لأحد أبناء هذه العائلة بحيث نسبة التوافق مع كل من الأب والأم تساوي 50 %.



III – مما سبق ومعلوماتك، اكتب نصا علميا تبرز فيه كيف تتفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها.



دور البروتينات في الإتصال العصبي

التمرين 29 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 84

تُستخدم مادة الـ DDT (Dichloro-diphényl-trichloroéthane) في المجال الزراعي لمكافحة الحشرات الضارّة لكن يَنتُجُ عن استعمالها آثار سلبية على صحة الإنسان حيث تُسبب اختلالا وظيفيا في جهازه العصبي.

لمعرفة آلية تأثير مادة الـ DDT تُقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول:

يُقاس الكمون الغشائي في وجود وغياب مادة الـ DDT إثر التنبيه الفعّال لليف عصبي معزول.

النتائج المحصل عليها مُمثّلة في الوثيقة (1).

الزمن (ms)	0	1	1,5	2	2,5	3,5	4	4,5	5
الكمون الغشائي (mv) في غياب مادة DDT	-70	-70	-70	+30	0	-70	-75	-70	-70
الكمون الغشائي (mv) في وجود مادة DDT	-70	-70	-70	+30	+25	+25	+25	+25	+25

الوثيقة (1)

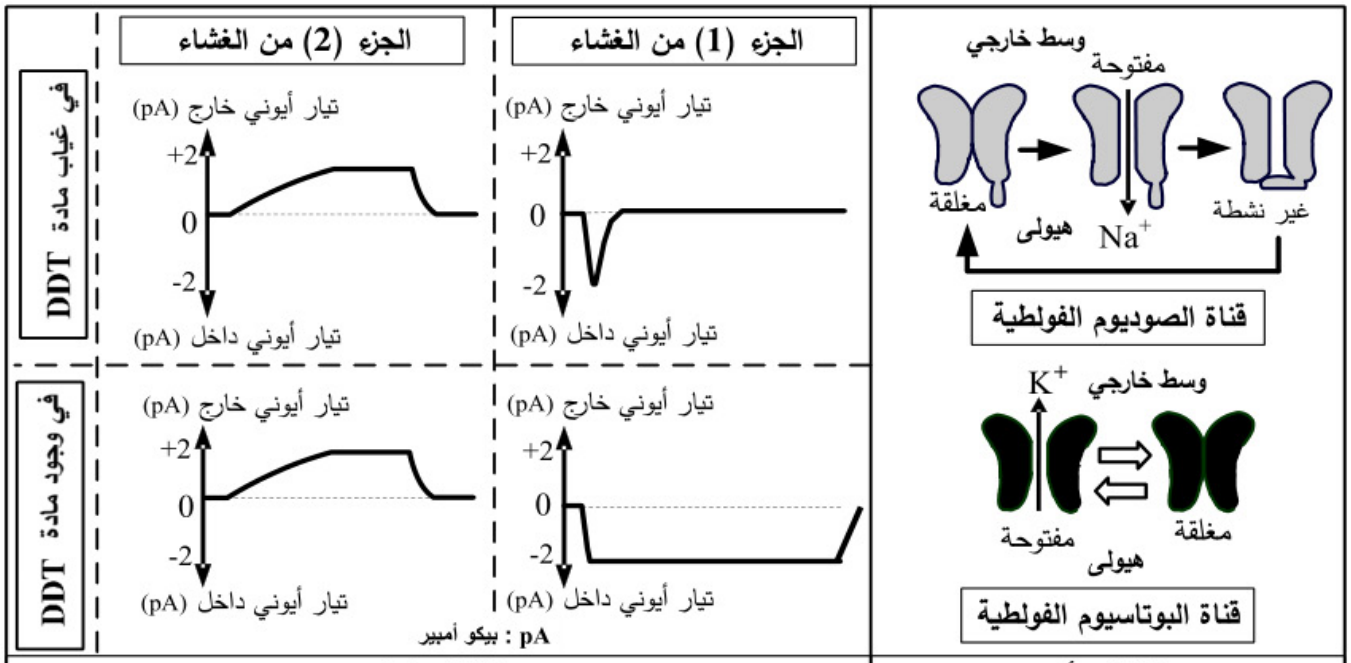
1- مَثِّلْ بيانيا ثم حَلِّلْ النتائج المُوضحة في الوثيقة (1). يُعطى مقياس الرسم التالي: (1cm ← 0,5ms / 1cm ← 20mv).

2- اقترح فرضيتين لتفسير آلية تأثير مادة الـ DDT على الكمون الغشائي.

الجزء الثاني:

لهدف التحقق من صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين يُعزل بتقنية Patch Clamp جُزآن من غشاء الليف العصبي حيث يحتوي الجزء (1) على قناة الصوديوم الفولطية بينما يحتوي الجزء (2) على قناة البوتاسيوم الفولطية، يُمثّل الشكل (أ) من الوثيقة (2) حالة هذه القنوات الفولطية.

يُخضع كل جزء من الغشاء لكمون اصطناعي مفروض ثم تُسجَّل التيارات الأيونية العابرة للغشاء في وجود وغياب مادة الـ DDT، النتائج المحصل عليها مُبيّنة في الشكل (ب) للوثيقة (2).



الشكل (أ) | الشكل (ب)

الوثيقة (2)

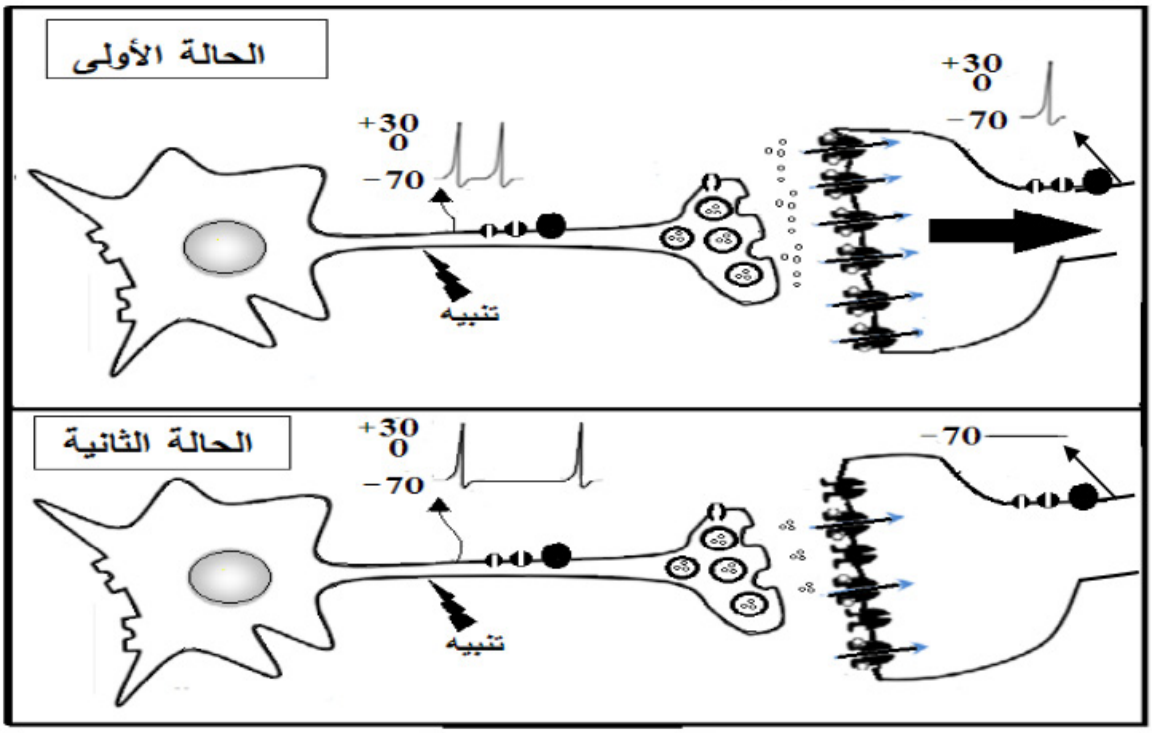
1- حدّد أهم مُميّزات القنوات المُمثّلة في الشكل (أ) ثم علّل تسميتها.

2- فسّر باستغلال معطيات شكلي الوثيقة (2) تأثير الكمون المفروض على القنوات الفولطية في غياب مادة الـ DDT.

3- ناقش صحة إحدى الفرضيتين المقترحتين انطلاقا من النتائج السابقة، مُبيّنا آلية تأثير مادة الـ DDT على النشاط العصبي.

التمرين 30 بكالوريا 2018 علوم تجريبية : 5 نقاط / الحل ص 86

تتميز أغشية الخلايا العصبية بوجود بروتينات عالية التخصص وللتعرف على هذه البروتينات وتحديد دورها في نقل الرسائل العصبية وآلية دمجها. نقترح الوثيقة التي تمثّل رسما تخطيطيا وظيفيا لانتقال الرسالة العصبية من خلية قبل مشبكية إلى خلية بعد مشبكية.



1) اذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد وانتشار الرسالة العصبية عبر سلسلة عصبونية محدّدا دور كل منها.

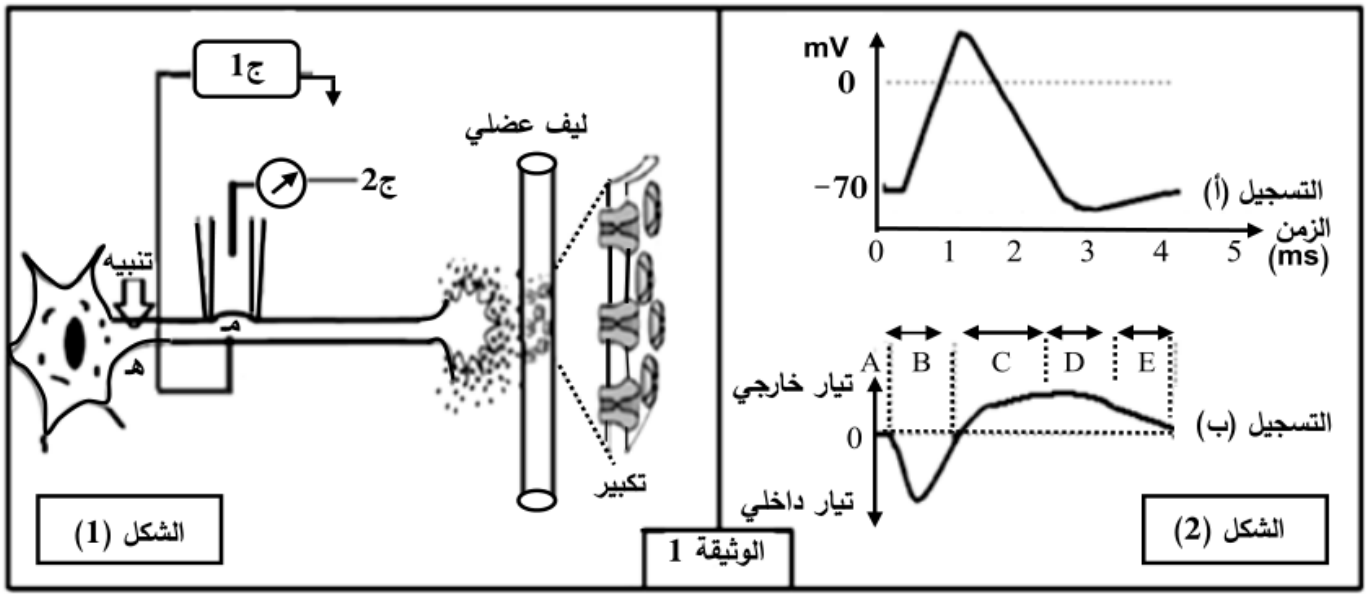
2) انطلاقا من معطيات الوثيقة اكتب نصّا علميا تبيّن فيه آلية دمج الرسائل العصبية على مستوى العصبون المحرك.

التمرين 31 بكالوريا 2017 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 87

تلعب البروتينات أدوارا مختلفة نتيجة تخصصها الوظيفي.

لإبراز دور بعض البروتينات في الاتصال العصبي نقترح الدراسة التالية:

I- الشكل (1) من الوثيقة 1 يبيّن تركيب تجريبي، أمّا الشكل (2) من نفس الوثيقة فيبيّن التسجيل (أ) منه ما تم الحصول عليه بواسطة الجهاز ج 1 والتسجيل (ب) ما تم الحصول عليه بواسطة الجهاز ج 2 إثر تنبيه فعال.



1- أ) سمّ التسجيلين (أ)، (ب).

ب) حلّل التسجيلين (أ)، (ب) واستنتج العلاقة بينهما.

2) باستعمال نفس التركيب التجريبي السابق وإثر تنبيه فعّال تمّ حساب عدد القنوات المفتوحة في الموضع (م) وفي أزمنة مختلفة، النتائج المحصل عليها ممثلة في جدول الوثيقة 2.

الوثيقة 2

		الزمن بالميلي ثانية										
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
عدد القنوات المفتوحة في الميكرو متر مربع	قنوات النمط 1	0	5	40	25	5	2	0	0	0	0	0
	قنوات النمط 2	0	0	5	15	20	18	12	8	2	1	0

أ) ترجم نتائج الجدول إلى منحنيين على نفس المعلم.

ب) أوجد العلاقة بين المنحنيين والتسجيلين (أ) و(ب) من الوثيقة 1.

جـ) حدّد نمطي القنوات المقصودة في هذه الدراسة ومصدر كل تيار.

II-عند وضع الجهاز ج 2 على قطعة من الجزء المكبّر من الشكل (1) الوثيقة 1 وإحداث عدة تنبيهات متزايدة الشدة في الموضع (هـ) أو حقن كميات متزايدة من الأستيل كولين في الشق المشبكي.

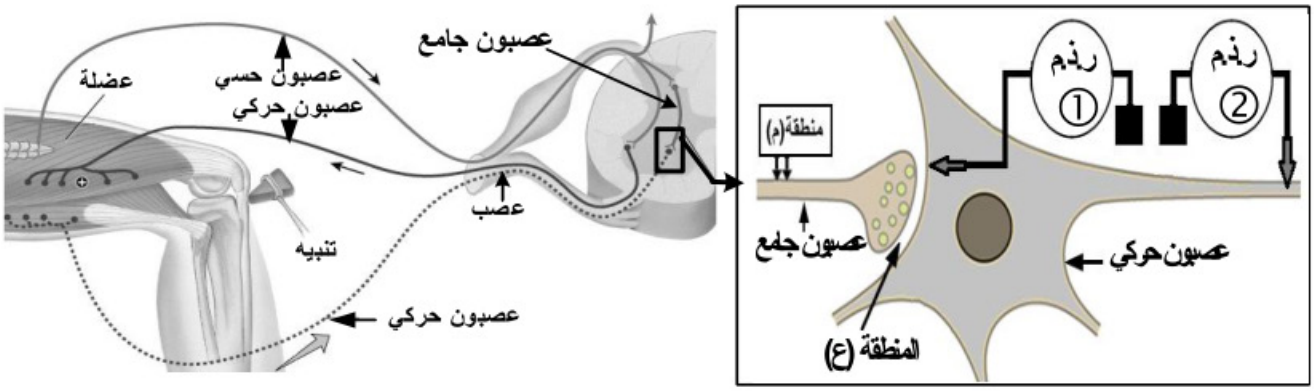
1) مثّل بالرسم النتيجة الممكن الحصول عليها، مبررا إجابتك.

2) وضّح دور البروتينات المدروسة في نقل المعلومة العصبية عند إحداث تنبيه فعّال على مستوى الخلية قبل المشبكية.

التمرين 32 بكالوريا 2016 علوم تجريبية : 7 نقاط / الحل ص 88

يتطلب التنسيق على مستوى العضوية تثبيط الرسالة العصبية عند أنواع من المشابك بتدخل مبلغات عصبية طبيعية، لكن الاستعمال المُفرط لبعض المواد الكيميائية يؤدي إلى اختلال عمل هذه المشابك.

I- يبيّن الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا للعصبونات المتدخلة أثناء المنعكس العضلي وتفاصيل الجزء المؤطر للمشبك بين العصبون الجامع والعصبون الحركي، الذي أُجريت عليه سلسلة تجارب شروطها ونتائجها ممثلة في الشكل (ب) للوثيقة (1).



الشكل (أ)

الشروط / النتائج	تنبيه فعال في المنطقة (م)	حقن كمية كافية من الأستيل كولين (Ach) في المنطقة (ع)	حقن كمية كافية من GABA في المنطقة (ع)
التسجيل على مستوى راسم ذبذبات مهبطي(ر. ذ. م①)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)
التسجيل على مستوى راسم ذبذبات مهبطي(ر. ذ. م②)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)	الكمون الغشائي mV، -70، الزمن(mS)

الشكل (ب)

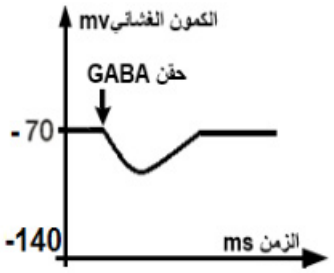
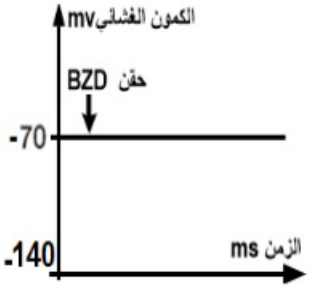
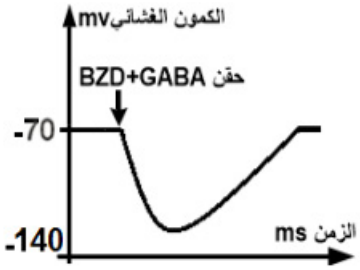
الوثيقة (1)

1-أ- حلّل النتائج الممثلة في الشكل (ب) للوثيقة (1).

ب- ما نوع المشبك بين العصبون الجامع والعصبون الحركي؟

2- اشرح أهمية تدخل هذا المشبك في تنسيق عمل العضلتين المتضادتين خلال المنعكس العضلي.

II–التشنج العضلي حالة مرضية ناتجة عن تقلص عضلي حاد، تستعمل لعلاجها مادة الـ Benzodiazépine (BZD)، ولمعرفة آلية تأثيرها أُجريت على فأر سلسلة تجارب، نتائجها ممثلة في الوثيقة (2) مع العلم أن التسجيلات أُخذت من (ر. ذ. م①) للشكل (أ) من الوثيقة (1).

الشروط / النتائج	المرحلة (1) حقن الـ GABA فقط في المنطقة (ع)	المرحلة (2) حقن الـ BZD فقط في المنطقة (ع)	المرحلة (3) حقن الـ BZD + GABA في المنطقة (ع)
التسجيلات في (ر. ذ. م①)			
عدد القنوات الغشائية المفتوحة	54	00	106

الوثيقة (2)

1– أ– حلّل النتائج الممثلة في الوثيقة (2).

ب– فسّر نتائج المرحلة (1).

2– اقترح فرضية تفسيرية لتأثير مادة Benzodiazépine (BZD).

3– حُقِنت المنطقة (ع) من الشكل (أ) للوثيقة (1) بتراكيز متزايدة من BZD بوجود كمية كافية من GABA وتم قياس النسبة المئوية (%) لتثبيت الـ GABA على القنوات الغشائية والنتائج ممثلة في الجدول التالي:

تركيز BZD المحقونة في المنطقة (ع) (نانومول)	0	5	50	100	200
النسبة المئوية لتثبيت الـGABA (%)	100	110	120	145	145

أ– هل هذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة؟ علّل.

ب– اشرح إذن لماذا تستعمل مادة BZD في معالجة التشنج العضلي.

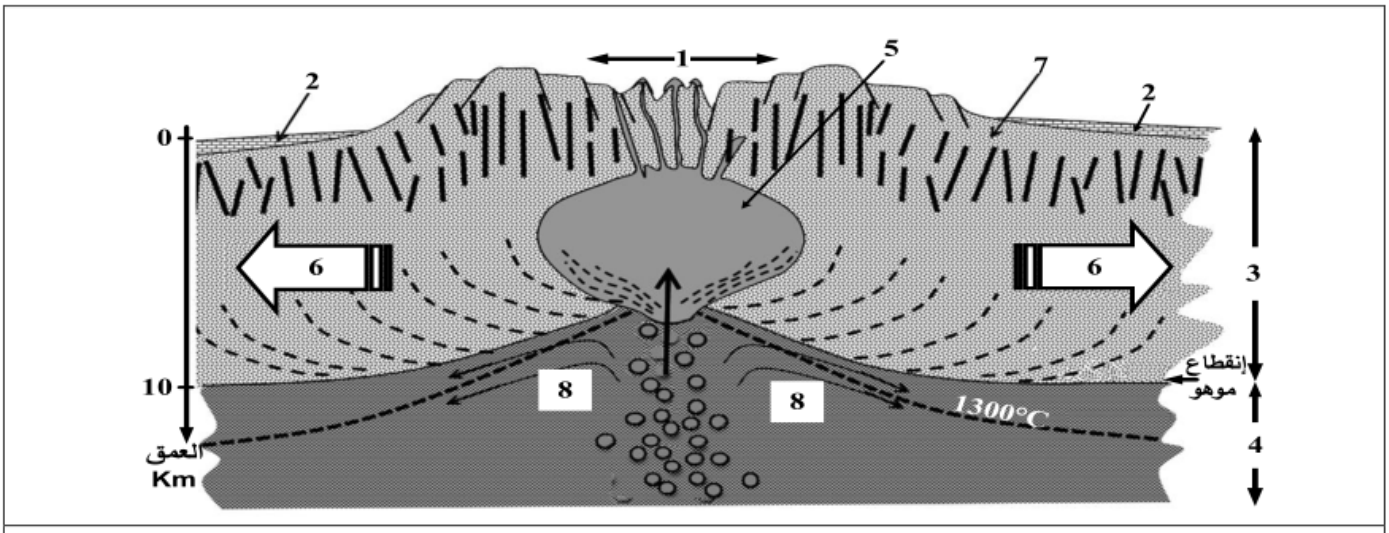
III – من معارفك ومما استخلصته من هذه الدراسة، بَيّن برسم تخطيطي وظيفي على المستوى الجزيئي آلية عمل المشبك بين العصبون الجامع والعصبون الحركي.

التكتونية العامة

التمرين 33 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 5 نقاط /الحل ص 91

لاَحَظَ الباحثون في مجال التكتونية أَنَّ البراكين الطفحية تنتشر على مستوى ظهرات وسط محيطية تَنْبَعِثُ منها لافا مُعتبَرة سائلة تعمل على تجديد القشرة المحيطية، فَفَسَّرُوا ذلك بانصهار بيريدوتيت المعطف (البرنس).

ولدراسة ذلك تُقترحُ عليك الوثيقة التالية التي تُمَثِّلُ نموذجا للمغماتية المرتبطة بالظهرة وسط محيطية.



ملاحظة: يتطلب انصهار البيريدوتيت درجة حرارة 1300°C وضغط منخفض

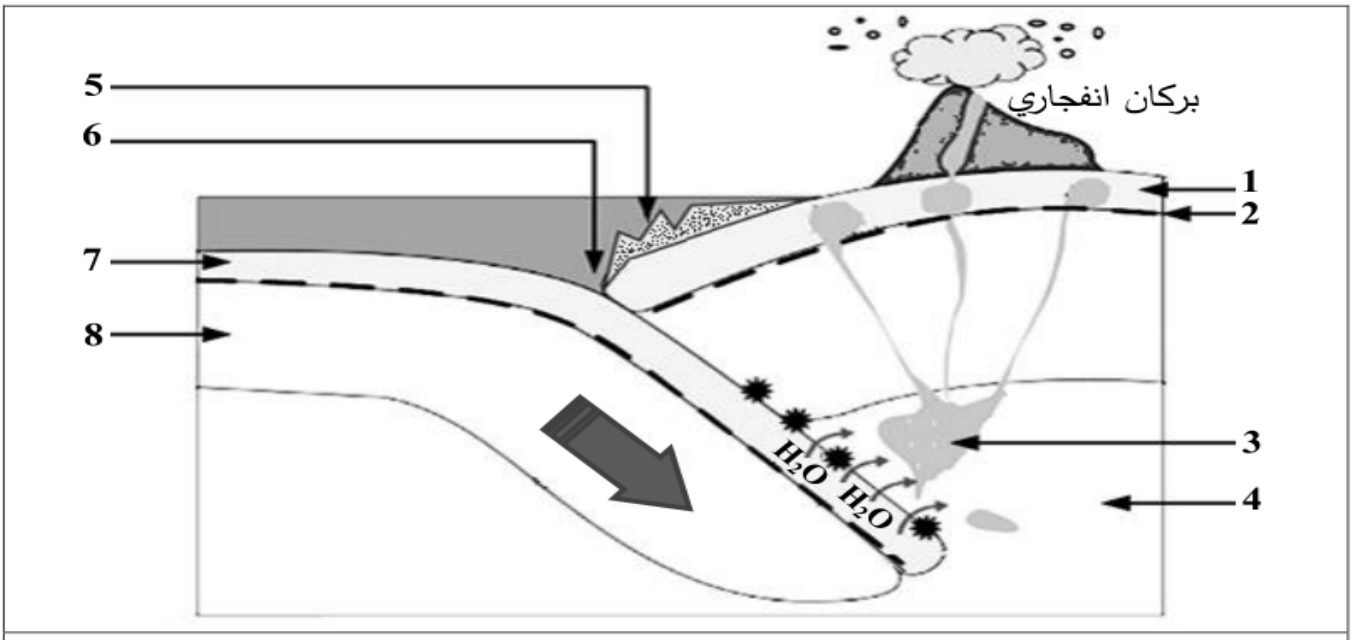
1- تَعَرَّفْ على البيانات المرقمة من 1 إلى 8.

2- قَدِّمْ في نص علمي الأدلة التي تُبيّن أن مناطق التباعد مرتبطة بمغماتية نشطة مستغلا معطيات الوثيقة ومعلوماتك.

التمرين 34 بكالوريا 2019 علوم تجريبية : 5 نقاط / الحل ص 91

تقع سلسلة جبال الأنديز على طول السّاحل الغربي لقارة أمريكا اللاتينية، الذي يتميّز بنشاط تكتوني هام.

لهدف دراسة جانب من هذا النّشاط تُقترح المعطيات المُمثّلة في الوثيقة التالية:



الوثيقة

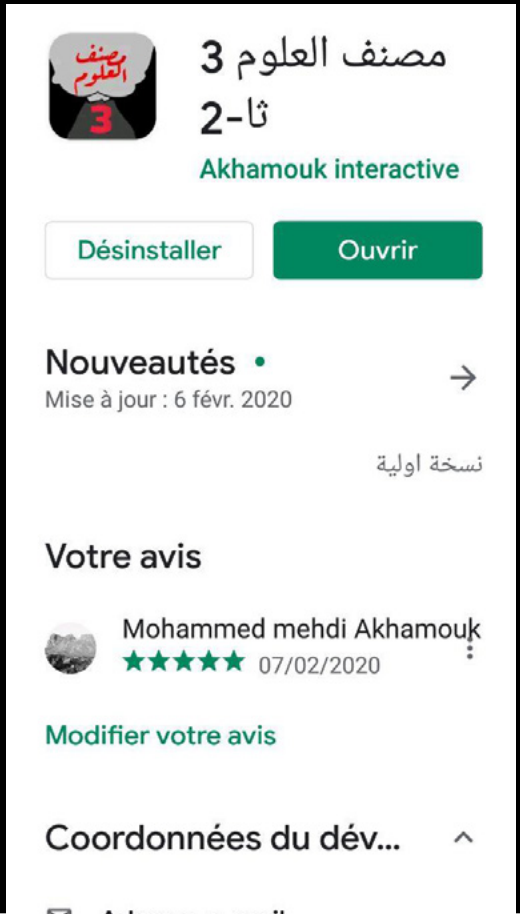
1- سمّ العناصر المرقمة وتعرّف على هذا النّشاط التكتوني.

2- اشرح في نصّ علمي كيف تَشَكَّل البركان الانفجاري معتمدا على معطيات الوثيقة ومكتسباتك.

حمل من playstore تطبيق مصنف العلوم لهواتف الاندرويد

التطبيق مجاني

يحتوي التطبيق على حوالي 150 سؤال
ملخصات لكل وحدات المجال 2



التصحيح النوذجي التمرين 01

الجزء الأول: **1) استخراج الخطوات العملية المتبعة لحل المشكلة المطروحة هي:** يمكن استخدام مبرمجي Anagène و Rastop من: (0.25) ▪ دراسة خصائص الأنزيم عند الفطرين من حيث: - عدد، نوع وترتيب الأحماض الأمينية المشكلة للأنزيم عند النوعين.(0.25) - تحديد بنيته الفراغية حيث عدد البنيات الثانوية، مناطق الانعطاف والجسور ثنائية الكبريت.(0.25) ▪ دراسة خصائص الموقع الفعال من حيث: - عدد الأحماض الأمينية المشكلة له.(0.25) - نوع الأحماض الأمينية المشكلة له. (0.25) ▪ مقارنة بين السلسلتين الببتيديتين لتحديد نسبة التشابه بين الأنزيمين.(0.25)	0.75 0.50 0.25	1.50
2) مقارنة الخصائص البنيوية لإنزيم GO عند السلالتين من الفطريات: **أوجه التشابه**: - يتشكل الموقع الفعال من 4 أحماض أمينية من نفس النوع وهي (Asp،2His،Arg). - عدد الجسور ثنائية الكبريت (جسر ثنائي الكبريت واحد). - نسبة تشابه ترتيب ونوع الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية كبيرة (39 /53).%73 ملاحظة: تمنح العلامة حتى لو لم يتم حساب نسبة التشابه **أوجه الاختلاف**: - عدد الأحماض الأمينية (14 حمض أميني مختلف). - عدد البنيات الثانوية α و β. - موقع الجسر ثنائي الكبريت. - نسبة الاختلاف في نوع الأحماض الأمينية في السلسلة الببتيدية 27% (14 /53) ملاحظة: تمنح العلامة حتى لو لم يتم حساب نسبة الاختلاف. **الاستنتاج**: يتشابه الأنزيمان في الموقع الفعال بنفس عدد ونوع الأحماض الأمينية ويبديان اختلافات أخرى خارج الموقع الفعال تخص البنيات.	0.75 1 0.25	02
الجزء الثاني: **1) تفسير النتائج التجريبية الممثلة في الشكل(أ):** - يكون النشاط أعظميا (100%) في حالة البنية الفراغية الطبيعية للأنزيمين (دون إحداث طفرة) لأن البنية مستقرة تمكن من ارتباط مادة التفاعل على مستوى الموقع الفعال والتأثير عليها. (0.25) - عند إحداث طفرات على مستوى مورثة أنزيم GO عند السلالتين يؤدي إلى استبدال أحماض أمينية محددة بأخرى، نسجل تناقصا في النشاط الأنزيمي نسبة متفاوتة حسب نوع الحمض الأميني المستبدل وموقعه في البنية الفراغية (0.25) حيث: - عند استبدال حمض أميني Tyr بـ Phe تنخفض السرعة الأعظمية للنشاط الأنزيمي إلى 32%، وعند استبدال حمض أميني Asn بـ Thr تنخفض السرعة الأعظمية للنشاط الأنزيمي إلى 58% (0.25)، لأن Tyr و Asn حمضان أمينيان لا ينتميان إلى الموقع الفعال وقريبان (0.25) منه يسهمان في ثبات البنية الفراغية للأنزيم وللموقع الفعال بالأخص(0.25) ولذا عند استبدالهما يقل استقرارها ويضعف ارتباط مادة التفاعل بالموقع الفعال. (0.25)	0.25 0.25 0.25 0.75	02.5

-يؤدي استبدال الأحماض الأمينية (Asp،His،Arg) المشكلة للموقع الفعال إلى تناقص كبير جدا في سرعة النشاط الأنزيمي، لأن هذا التغير يعيق تشكل روابط انتقالية بين المجموعات الكيميائية للسلاسل الحرة للأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال ومادة التفاعل (0.5) فلا ترتبط مادة التفاعل ولا يتم التحفيز (0.5). ملاحظة: تمنح العلامة كاملة إذا تم تفسير كل تجربة على حدى .	0.50 0.50	
2) تقديم إجابة ملخصة للمشكلة العلمية المطروحة: نستنتج أنه يمكن لأنزيمين مختلفين في البنية ومتشابهين في عدد ونوع الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال ووضعتها الفراغية أن يؤديا نفس الوظيفة لإمكانية حدوث تكامل بنيوي بين الموقع الفعال ومادة التفاعل. إذن ليس كل اختلاف في البنية يؤدي حتما إلى اختلاف الوظيفة.	0.5 0.5	**01**

التصحيح النوذجي التمرين 02

الجزء الأول:		
1) تحليل النتائج الممثلة في الشكل (أ): يمثل الشكل (أ) منحنيات تغير نسبة تركيب البروتين بدلالة الزمن في أوساط مختلفة تركيز المضاد الحيوي (Rifamycine) حيث: . عند تركيز 1µg/ml من المضاد الحيوي: تكون نسبة تركيب البروتين أعظمية 200% و بزيادة تركيز المضاد الحيوي تتناقص نسبة تركيب البروتين حتى تنعدم عند تركيز 8µ/mL وهذا يدل على أن المضاد الحيوي يؤثر سلبا على عملية تركيب البروتين. **الاستنتاج:** المضاد الحيوي (Rifamycine) يثبط عملية تركيب البروتين فيوقف نشاطها وتكاثرها. ملاحظة: في حالة ما ظهر التحليل على شكل قراءة المعطيات كالتالي تمنح (**0.5ن**) . عند تركيز 1µg/ml من المضاد الحيوي: تكون نسبة تركيب البروتين أعظمية 200%	0.25 4×0.25 0.25	**1.50**
. عند تركيز 2µg/ml من المضاد الحيوي: ترتفع نسبة تركيب البروتين ارتفاعا طفيفا. . عند تركيز 4µg/ml من المضاد الحيوي: تنخفض نسبة تركيب البروتين إلى 50%. . عند تركيز 8µg/ml من المضاد الحيوي: تنخفض نسبة تركيب البروتين إلى أن تنعدم.		
2) اقتراح الفرضيات: الفرضية الأولى: يؤثر (Rifamycine) على مستوى الاستنساخ (تثبط أنزيم ARNp بوليميراز). الفرضية الثانية: يؤثر (Rifamycine) على مستوى تنشيط الأحماض الأمينية (يثبط أنزيم التنشيط). الفرضية الثالثة: يؤثر (Rifamycine) على مستوى الريبوزومات خلال عملية الترجمة (يثبط نشاط الريبوزومات).	3×0.25	**0.75**
الجزء الثاني: **1) المقارنة:** في الوسط1: تجربة شاهدة عند توفر كل العناصر الضرورية لحدوث عمليتي الاستنساخ و الترجمة وفي غياب المضاد الحيوي نلاحظ أن شدة الاشعاع في الاحماض الامينية المدمجة مرتفعة مما يدل على حدوث عملية تركيب البروتين. (0.25) في الوسط 2: عند إضافة المضاد الحيوي نلاحظ أن شدة الاشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة قليلة جدا مما يدل على توقف عملية تركيب البروتين.(0.25)	×0.25 6	

في الوسط 2: عند إضافة المضاد الحيوي نلاحظ أن شدة الاشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة قليلة جدا مما يدل على توقف عملية تركيب البروتين.(0.25) ومن مقارنة نتائج التجربة 2 بنتائج التجربة 1 يتبن أن المضاد الحيوي يؤثر على عناصر المتدخلة في عملية تركيب البروتين.(0.25) في الوسط 3: في وجود المضاد الحيوي وفي غياب عناصر الاستنساخ وبتوفر عناصر الترجمة فقط نلاحظ أن شدة الاشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة مرتفعة مما يدل على حدوث عملية تركيب البروتين.(0.25) ومن مقارنة نتائج التجربة 3 بنتائج التجربة 2 يتبن أن المضاد الحيوي يؤثر على عناصر الاستنساخ فقط.(0.25) **الاستنتاج:** يثبط (Rifamycine) تركيب البروتين من خلال توقيف عملية الاستنساخ.(0.25)	×0.25 6	**1.5**
2) المناقشة: من خلال النتائج الممثلة في الشكل (أ) يتبين أن (Rifamycine) لا يؤثر على تنشيط الأحماض الأمينية ولا على عمل الريبوزومات لأن في الوسط (3) وبالرغم من وجود (Rifamycine) تمّ دمج الأحماض الأمينية انطلاقا من الـARNm،(0.5) في حين يتبين من مقارنة نتائج الوسط (2) و(3) تأثير (Rifamycine) على عملية الاستنساخ ويظهر ذلك جليا من خلال نتائج الشكل (ب) من الوثيقة (2) بحيث كلما زاد تركيز (Rifamycine) قلت السرعة الابتدائية لنشاط إنزيم ARN بوليميراز مما يبيّن أن (Rifamycine) يثبط عمل إنزيم ARN بوليميراز المسؤول عن عملية الاستنساخ(0.5) الذي يؤكد صحة الفرضية الأولى.(0.5)	×0.5 3	**1.5**

الجزء الثالث: **النص العلمي:** تعتبر البروتينات جزيئات حيوية مهمة بحيث تتوقف حياة الكائن الحي في قدرته على تركيبها فما هي مراحل تركيب البروتين والمستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية؟ تمر عملية تركيب البروتين بالمراحل التالية: **1) مرحلة الاستنساخ:** يتم خلالها التصنيع الحيوي لـ ARNm انطلاقا من سلسلة واحدة من ADN في وجود ARN بوليميراز والنيكليوتيدات الريبية الحرة. (0.5)	0.50	**02.75**
عند تأثر أحد هذه العناصر تتوقف عملية الاستنساخ وبالتالي عملية تركيب البروتين، مثل تأثير (Rifamycine) على نشاط إنزيم ARN بوليميراز.(0.5)	0.50	
2) مرحلة الترجمة: -ينشط أنزيم نوعي الأحماض الأمينية بربطها مع الـ ARNt الموافق في وجود الطاقة.(0.5)	0.25	
يمكن أن تؤثر بعض المضادات الحيوية على نشاط هذا الأنزيم فتتوقف عملية تركيب البروتين.(0.5)	0.50	
- ترتبط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى الريبوزوم الذي ينتقل بمعدل رامزة على طول الـ ARNm لتتشكل تدريجيا السلسلة الببتيدية إلى أن يصل إلى إحدى رامزات التوقف لتنتهي بذلك عملية الترجمة. (0.5)	0.50	

يمكن أن تؤثر بعض المضادات الحيوية على نشاط الريبوزوم فتتوقف عملية تركيب البروتين. - تختلف مستويات تأثير المضادات الحيوية على تركيب البروتين عند البكتيريا ولذا تستعمل في القضاء على البكتيريا الضارة.(0.5)	0.50	

التصحيح النوذجي التمرين 03

1) كتابة البيانات المرقمة: 1- بنية ثانوية مطوية β. 2- بنية ثانوية حلزونية α. 3- منطقة انعطاف. - **تحديد المستوى البنائي:** بنية ثالثية.	0.75 0.25	1
2) تمثيل الصيغة الكميائية للجزء المؤطر(م): -CO-CH-NH- | $(CH_2)_2$ | COO^- : NH_3^+ | $(CH_2)_4$ | - NH-CH-CO- - **حساب الكتلة المولية:**(147+146) – 36 = 257غ/المول(257 g/mol)	0.75 0.5	1.25
3) تعليل مستوى البنية: - سلسلة ببتيدية واحدة. - بنيات ثانوية حلزونية وبنيات ثانوية ورقية. - وجود مناطق انعطاف.	0.75	0.75
4) النص العلمي: • تظهر البروتينات بنيات فراغية ووظائف مختلفة. فما العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين؟(0.5) • يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية (0.25 ن) والتي يحددها عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب السلسلة الببتيدية (0.5) وكذا الروابط الكيميائية (جسور كبريتية، شاردية، هيدروجينية، قوى كارهة للماء)(0.5) الناشئة بين السلاسل الجانبية لأحماض أمينية محددة ومتوضعة بطريقة دقيقة (0.25) تسمح بتقارب بعض الأحماض الأمينية مشكلة منطقة فعالة تكسب البروتين الوظيفة.(0.25) • أي خلل في المورثة يؤدي إلى تغير **البنية الفراغية** مما يفقد البروتين تخصصه الوظيفي. (0.25) • إذن المحافظة على البنية الفراغية للبروتين تؤدي إلى المحافظة على أداء وظيفته.(0.25)	0.50 2 0.5	3

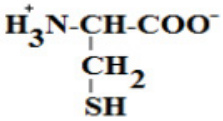
التصحيح النوذجي التمرين 04

الجزء الأول: **1)** أ) أقل عدد لـ n هو 3 التبرير: تتابع 3 نيكليوتيدات يعطي 64 إمكانية ما يغطي استعمال الـ 20 حمضا أمينيا.	0.5 0.75	**2.25**
ب) إعادة صياغة الفرضية: إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة الببتيدية بتتابع 3 نيكليوتيدات من الـ ARNm	1	
2) إثبات صحة الفرضية: من نتائج التجربة نجد: - عند إضافة 3 نيكليوتيدات يضاف حمض أميني في البروتين (السلسلة الببتيدية).(1ن) - عند حذف 3 نيكليوتيدات ينقص عدد الأحماض الأمينية في البروتين بواحد.(1ن) **إذن** يُحَدد الحمض الأميني بتتابع ثلاث نيكليوتيدات في الـADN (1ن)(رامزة ARNm) وهذا يؤكد صحة الفرضية. (0.25)	1x3 0.25	**3.25**

الجزء الثاني: **1)** أ) تبيان العلاقة: من تجارب Niremberg وMatthaei فإن تتابع نوع النيكليوتيدات في الـ ARNm يُشفِر لنوع الأحماض الأمينية في البروتين.	1	**1**
ب) تعيين الرامزات: - تتابع 3 قواعد من (U) رامزة (UUU) يشفر لحمض الفنيل ألانين (Phe). - وتتابع 3 قواعد من (A) رامزة (AAA) يشفر لحمض الليسين (Lys). - بينما تتالي 3 قواعد من (C) رامزة (CCC) يشفر لحمض البرولين (Pro).	0.5 0.5 0.5	**1.5**
2) تسمح تجربة Niremberg وMatthaei بالكشف عن الشفرة الوراثية لاستعمال أربع (4) أحماض أمينية فقط.	0.5	**0.5**
3) تفسير نتائج تجربة Khorana: ⋆ في حالة حصوله على ببتيدات من تتابع نوعين من الأحماض الأمينية بأن استعمال: - السيرين(Ser) يحدده تتابع (UCC) واللوسين بتتابع (CUC) . - الثريونين يحدده تتابع (ACA) والهستدين بتتابع.(CAC) ⋆ يفسر إنتاج ثنائيات وثلاثيات ببتيد عند استعمال 4 رامزات من 3 أنواع من القواعد بوجود رامزات لا يقابلها أي حمض أميني وهي رامزات التوقف (Stop). وتتمثل في الرامزات التالية: UAG،UAA، UGA .	0.50 0.50 0.75 0.75	**2.5**
الجزء الثالث: توضيح تحكم الرامزات في تحديد أنواع الأحماض الأمينية: • يتشكل الـ ARNm من أربع أنواع من النيكليوتيدات تختلف بنوع القاعدة الأزوتية A, C, U, G • يسمح الأربع أنواع من القواعد في الـ ARNm بتكوين 64 رامزة.	0.50 0.25	**3**

• كل رامزة من تتابع 3 من القواعد تشكل الرامزة وحدة الشفرة الوراثية	0.5
• تتحكم بعض الرامزات في استعمال حمض أميني واحد مثل رامزة الانطلاق AUG التي تشفر لاستعمال الميثيونين.	0.25
• يشفر لاستعمال بعض الأحماض الأمينية أكثر من رامزة	
- من رامزتين مثل: AAU و AAC لأسبارجين (Asn).	0.25
- من 3 رامزات وهي: AUA و AUC و AUU للإزولوسين (Ile).	0.25
- من 4 رامزات مثل: GCU و GCC و GCA و GCG للألانين (Ala).	0.25
- من 6 رامزات مثل: CUU وCUC وCUA وCUG و UUA و UUG للوسين (Leu).	0.25
• بعض الرامزات ليس لها معنى هي: UAA وUAG وUGA رامزات التوقف.	0.5

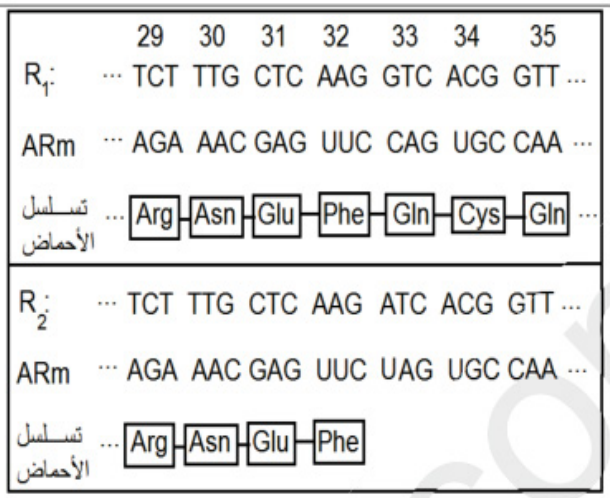
التصحيح النوذجي التمرين 05

الجزء الاول:		
1 . تمثيل الصيغة الشاردية للحمض CYS :		
في pH = 5 	0.5	**0.5**
ملاحظة : يلغى تمثيل الصيغتين الشارديتين لCys في pH=2.77 و pH=9.74		
2. دور الأحماض الأمينية في تشكل وثبات البنية الفراغية للمستقبل R :		
المستقبل الغشائي R بروتين ذو بنية ثالثية محددة بعدد وترتيب ونوع الأحماض الأمينية المشكلة له وبالروابط التي تنشأ بين السلاسل الجانبية لبعض أحماضه الأمينية في مواقع محددة.	1	**2.5**
إن وجود وثبات روابط مثل الشاردية تنشأ بين السلاسل الجانبية التي تحمل شحنات سالبة كالـ Asp (في الموضع 522) و شحنات موجبة كالـ Lys (في الموضع 581) وجسور ثنائية الكبريت التي تنشأ بين السيستيين (في الموضعين 177/166) بالإضافة إلى روابط أخرى هو الذي يساهم في ثبات و استقرار البنية الفراغية لهذا المستقبل.	1	
تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية.	0.5	

الجزء الثاني :

.1استخراج متتالية الاحماض الامينية التي يشرف على تركيبها أجزاء الأليلين R_1 و R_2 :

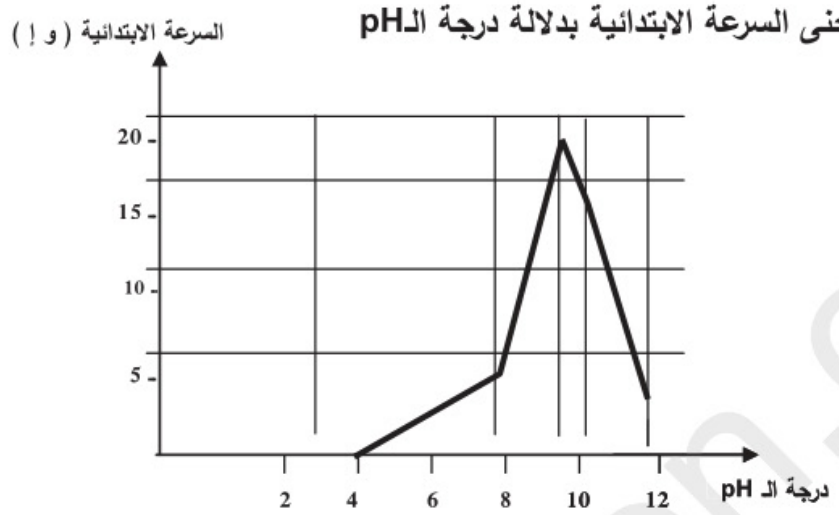
(ملاحظة: تمنح النقطة كاملة على سلسلة الأحماض الأمينية الصحيحة دون التفاصيل الأخرى).

0.5 0.5 0.5 0.5		2
0.25 0.25 0.5 0.25 0.25 0.5	2. عند الشخص السليم الأليل R1 طبيعي يشفر إلى بروتين R طبيعي (المستقبل الغشائي) ذي بنية طبيعية محددة بالعدد 839 حمضا أمينيا. اكتسب البروتين بنية وظيفية يحافظ على بنائها واستقرارها جسور ثنائية الكبريت تنشأ بين جذور الأحماض الأمينية Cys و روابط شاردية بين الأحماض Asp و Lys، تسمح له هذه البنية بتثبيت LDL مما يسمح للخلايا باقتناصه ، فلا يتراكم في الأوعية الدموية فلا تضيق و لا تظهر أعراض المرض الناتج عن ارتفاع الكولسترول. . عند الشخص المصاب يعود سبب مرض تصلب الشرايين الناتج عن ارتفاع الكولسترول إلى حدوث طفرة أدت إلى تحول الرامزة رقم 33 إلى رامزة توقف STOP مما أدى إلى تشكل سلسلة ببتيدية قصيرة ذات بنية فراغية لا تسمح لها بتثبيتLDL، فتصبح خلايا المصاب غير قادرة على اقتناص LDL، فيتراكم في الأوعية الدموية متسببا في ضيقها مما ينتج عنه أعراض تصلب الشرايين (الحالة المرضية).	2

التصحيح النوذجي التمرين 06

الجزء الأول: التجربة الاولى :

1. إنجاز منحنى السرعة الابتدائية بدلالة درجة الـpH



01

2.5

تفسير تأثير درجة الـpH على النشاط الأنزيمي :

لكل أنزيم درجة pH مثلى يكون نشاطه عندها أعظميا. تؤثر درجة الحموضة في الوسط على شحنة المجموعات الكيميائية الحرة في جذور الأحماض الأمينية وخاصة تلك الموجودة في الموقع الفعال للأنزيم مما يمنع حدوث التكامل بين المجموعات الكيميائية للموقع الفعال والمجموعات الكيميائية لمادة التفاعل، يبلغ نشاط الأنزيم أقصاه عند درجة pH معينة تسمى قيمة الـ pH المثلى، وهي تختلف من أنزيم لآخر.

1.5

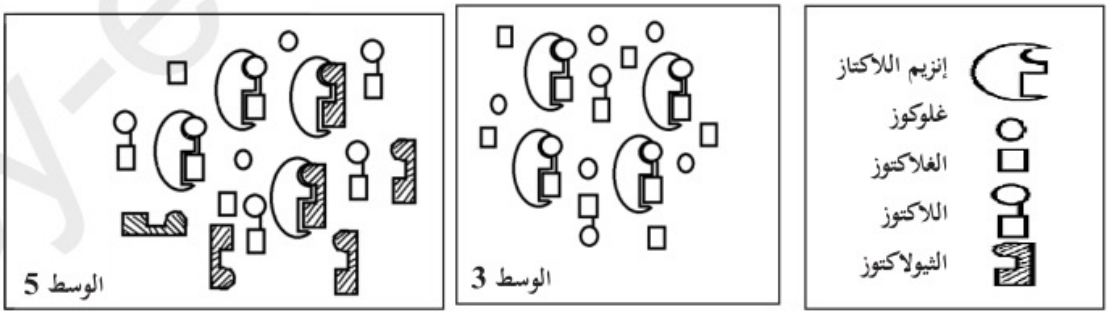
2- استنتاج تأثير درجة الحرارة على النشاط الانزيمي:

يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى (37 ^{0}م) و كلما زادت أو نقصت عن هذه القيمة تأثرت سرعة التفاعل بالنقصان.

0.5 — 0.5

التجربة الثانية:

1- نمذجة التفاعلين الحاصلين في الوسطين 3 و 5 :



أنزيمات اللاكتاز في حالة نشاط

عرقلة نشاط بعض جزيئات اللاكتاز بواسطة الثيولاكتوز

×2
0.5

2

المفهوم الدقيق للأنزيم :

الانزيم وسيط حيوي من طبيعة بروتينية يسرع التفاعل ويتميز بتأثيره النوعي تجاه الركيزة ونوع التفاعل، يعمل في شروط ملائمة مثلى من الـpH والحرارة و لا يستهلك أثناء التفاعل.

ملاحظة: نعتبر أن الإجابة كافية عند ذكر أربعة خصائص للأنزيم.

1

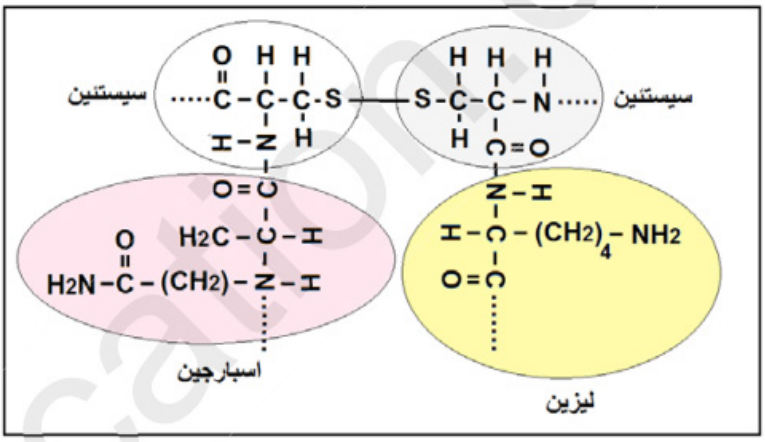
الجزء الثاني: **– شرح ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب و عدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين:** من الشكل1: يتبين أن البكتيريا تفرز أنزيم اللاكتاز المسؤول عن إماهة اللاكتوز ينتج عنه غلوكوز و غلاكتوز، كما تتحول نواتج إماهة اللاكتوز إلى حمض اللبن عن طريق تفاعلات التخمر وينتج عنها أحماض و غازات. من الشكل 2: يتبين أن عدد البكتيريا في المعي الدقيق قليل مقارنة بعددها في المعي الغليظ. من الشكل 3: يتبين ظهور الإشعاع في مقطع جدار المعي الدقيق لشخص السليم يدل على إفراز اللاكتاز، عكس الشخص المصاب حيث يتبين غياب الإشعاع و عدم إنتاج اللاكتاز.	استغلال الوثائق 0.5	2
فعند الشخص السليم: تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز بكميات كافية مما يسمح بإماهة اللاكتوز معطيا غلوكوز وغلاكتوز. في مستوى المعي الدقيق، بسبب حدوث امتصاص لهذه السكريات من جهة ولنقص عدد البكتيريا من جهة أخرى، تقل التخمرات فلا تظهر أعراض عدم تحمل اللاكتوز.	وضع علاقات 0.75	
عند الشخص المصاب بعدم تحمل اللاكتوز: لا تفرز الغدد المعوية في المعي الدقيق أنزيم اللاكتاز ما يؤدي إلى عدم إماهة اللاكتوز على مستوى المعي الدقيق. ينتقل اللاكتوز إلى المعي الغليظ ليصير عرضة للعدد الهائل من االبكتيريا التي تفرز أنزيم اللاكتاز الذي يفكك اللاكتوز إلى غلوكوز و غلاكتوز. ثم تتعرض نتائج الإماهة للتخمرات وهي مصدر أعراض عدم تحمل اللاكتوز.	0.75	

التصحيح النوذجي التمرين 07

التمرين الأول :(07 نقاط) 1. كتابة البيانات : 1:الـARN بوليميراز 2:السلسلة المستنسخة 3:السلسلة غير المستنسخة 4: الـADN 5: سلسلة بيبتيدية الناتجة عن تعبير المورثة(2) 6: تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم 7 : تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم 8: سلسلة بيبتيدية الناتجة عن تعبير المورثة(1) 9: الـ ARNm 10: ريبوزوم وظيفي تسمية الظاهرتين: س : الإستنساخ مقرها النواة ، ص: الترجمة مقرها الهيولى .	12x0.25	3
2. التعرف على مرحلتي الترجمة : الشكل أ: مرحلة النهاية الشكل ب: مرحلة الاستطالة	×0.25 2	0.5

3. تفسير اختلاف نتائج الهجرة الكهربائية: هجرة العنصر (8) نحو القطب (+) لاكتسابه شحنة سالبة نتيجة تأين الوظائف الحمضية (سلك سلوك الحمض في وسط قاعدي pHi أصغر منpH الوسط "7") بينما يهاجر العنصر (5) نحو القطب (−) لاكتسابه شحنة موجبة نتيجة تأين الوظائف القاعدية (سلك سلوك القاعدة في وسط حمضي pHi أكبر منpH الوسط "7") ومنه العنصر 5 تكثر فيه الأحماض لآمينية القاعدية و العنصر 8 تكثر فيه الأحماض الآمينية الحمضية و منه فالعنصران 5و8 يختلفان في نوع الأحماض الامينية المكونة لهما .	0.75x2	1.5
4. العلاقة بين المورثة و البروتين : يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي بتركيب البروتين وذلك وفق ظاهرتين : الاستنساخ والترجمة . الاستنساخ يتم خلاله التصنيع الحيوي لجزيئة الـARN_m انطلاقا من إحدى سلسلتي الـADN(المورثة) التي تنقل نسخة من المعلومة الوراثية و تتحدد بتتالي عدد ونوع دقيق من النكليوتيدات وحدته الرامزة التي تشفر للحمض الآميني. خلال الترجمة يترجم تتالي عدد ونوع دقيق من النكليوتيدات إلى بروتين محدد بتتالي عدد ونوع دقيق من الأحماض الآمينية .	1 1	2

التصحيح النوذجي التمرين 08

الجزء الأول : (05 نقاط) **1. أ. تسمية البيانات المرقمة :** 1− منطقة إنعطاف 2− بنية حلزونية α 3− بنية وريقية β **ب. تحديد مستوى بنية هذا البروتين:** بنية ثالثية **التعليل:** وجود سلسلة بيبتيدية واحدة بها مجموعة من البنيات الثانوية α و β بالإضافة إلى وجود مناطق إنعطاف .	0.25x3 0.5 0.25x4	2.25
2. أ. **تمثيل الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر:**  **ب. تسمية الروابط الكيميائية:**	01.75	2.75

الجسور ثنائية الكبريت.

هدروجينية ، شاردية (ملحية)، كارهة للماء . 0.25x4

الجزء الثاني : (06 نقاط)

1. أ . **تكملة الجدول بعد نقله على ورقة الإجابة** (اعتمادا على جدول الشفرة الوراثية):

الأحماض الأمينية	Val	Ser	Pro	Asp	Phe	His
رامزات مضادة	CAG	**AGU**	GGA	**CUA**	AAA	**GUA**
رامزات ARNm	**GUC**	UCA	**CCU**	GAU	**UUU**	**CAU**

3.5 — 0.25×5 — 0.25×3

ب ـ **استخراج جزء المورثة المسؤول عن تركيب متتالية الأحماض الأمينية:** 0.25x4

السلسلة المستنسخة : GTA AAA CTA GGA AGT CAG ATT

السلسلة غير المستنسخة : CAT TTT GAT CCT TCA GTC TAA 0.5

2. أ. **تمثيل متتالية الأحماض الأمينية الموافقة للجزء الممثل في الشكل (ب) :**

السلسلة الببتيدية .....-His-Tyr-Asp-Pro-Ser-Val 01

ب. **تحديد سبب تركيب الريبونوكلياز غير العادي :**

إن استبدال النيكليوتيد A رقم 362 (أو النكليوتيد رقم 2 من الثلاثية الموافقة للحمض الأميني رقم 120) بالنكليوتيد T في سلسلة الADN المستنسخة المسؤولة عن تركيب هذا البروتين أدى إلى تعويض الحمض الأميني رقم 120 Phe بالحمض الأميني Tyr ، تعويض أدى إلى تغير في البنية الفراغية الأصلية لهذا الأنزيم. 01

النتيجة المترتبة على المستوى الجزيئي: تصبح جزيئة الريبونكلياز غير وظيفية. 0.5

2.5

الجزء الثالث: (03 نقاط)

النص العلمي :

- تركب العضوية الجزيئات البروتينية التي تتميز بتخصص عال، وفق معلومات وراثية، و أي خلل في هذه المعلومة ينتج عنه بروتين غير طبيعي (غير وظيفي) .
- يعود التخصص الوظيفي للبروتين الى البنية الفراغية والتي تتوقف على الروابط التي تنشأ بين احماض امينية محددة و متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.
- أي خلل في هذه الرسالة يؤدي الى حدوث تغير في السلسلة الببتيدية ينتج عنه فقدان البنية الطبيعية وبالتالي فقدان الوظيفة.

يتطلب النشاط العادي للبروتين بنية فراغية طبيعية متعلقة بسلامة الشفرة الوراثية . 03

3

التصحيح النوذجي التمرين 09

1- كتابة البيانات الموافقة : 1-وعاء دموي أو شعيرة دموية 2-أحماض أمينية .3-ARNm 4-الشبكة الهيولية الداخلية الفعالة 5-تحت وحدة كبرى للريبوزوم 6- سلسلة بيبتيدية 7-ADN 8 -تحت وحدة صغرى للريبوزوم -تسمية المرحلتين: المرحلة (أ): مرحلة الاستنساخ المرحلة (ب): مرحلة الترجمة.	لكل بيانين (4×0.25) ×2 0.25	1.5
2- العناصر الضرورية لكل مرحلة و دورها: المرحلة (أ): -المورثة (ADN) -إنزيم ARN بوليميراز - طاقة -نكليوتيدات ريبية حرة دورها: -حاملة للمعلومة الوراثية. -استنساخ الـ ADN إلى ARN (ARNm) انطلاقا من السلسلة المستنسخة. -تستهلك أثناء الاستنساخ -وحدات بنائية للـ ARN (ARNm) المرحلة (ب): -ARNm -الاحماض الأمينية -الريبوزومات -ARNt - طاقة -إنزيمات نوعية دورها: -نقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى. -وحدات بنائية للبروتين - قراءة رامزات ARNm وترجمتها إلى أحماض أمنية -ينقل الأحماض الامينية إلى الريبوزوم. -تستهلك أثناء مراحل الترجمة كتنشيط الاحماض الامينية - تتدخل أثناء تنشيط الأحماض الأمينية	عندما يعطي المترشح ثلاث عناصر بأدوارها صحيحة 0.75 5 عناصر بأدوارها صحيحة 1.25	2
3- حساب عدد الوحدات البنائية لمتعدد الببتيد يساوي عدد النيكليوتيدات ناقص (رامزة البداية + رامزة النهاية)/3 = 327-(3+3)/3= 321/3 = 107 حمض أميني	2×0.25	0.5
4- النص العلمي : يتحكم الـ ADN في تحديد البنية الفراغية للبروتين - الـ ADN(المورثة) هو الدعامة الجزيئية للمعلومة الوراثية مشفرة بتتالي ثلاثيات نيكليوتيدية لغتها محددة بأربعة أنواع من النيوكليوتيدات (A.T.C.G). - أثناء الاستنساخ تتشكل نسخة وفق ترتيب و عدد الثلاثيات في ADN إلى ترتيب و عدد من الرامزات على مستوى الـ ARNm. - ينتقل الـ ARNm إلى الهيولى حيث تعمل الريبوزومات على ترجمة رامزاته إلى أحماض أمينية لتشكيل سلسلة ببتيدية . - تكتسب السلسلة الببتيدية بنية فراغية خاصة محددة بعدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية بفضل الروابط الكيميائية التي تنشأ بين السلاسل الجانبية لبعض الاحماض الامينية فيها.	×4 0,25	1

التصحيح النوذجي التمرين 10

I- 1) -البرنامج الذي عرضت به الوثيقة 1 هو Anagène الغرض من استعماله : هو تقديم معلومات على المستوى الجزيئي المتعلقة بـ: - عرض تتالي النيكليوتيدات في ADN، ARN - مقارنة متعددة لقطع ADN (مورثات) أو قطع منARN أو لسلاسل ببتيدية - يسمح باستنساخ ADN إلىARNm - ترجمة ARNm إلى سلسلة ببتيدية .	0.5 4×0.25	1.5

2) تتالي نيكليوتيدات الـ ARNm عند الشخصين :

– الشخص السليم : 0.75

AGG–GAU–GCU–GAU–AAA–CAC–AAG–CUU–AUA–ACC–AAA–ACA–GAG–GCA–AAA–CAA–

– الشخص المريض : 0.75

AGG–AUG–CUG–AUG–AUA–AAC–ACA–AGC–UUA–UAA–CCA–AAA–CAG–AGG–CAA–AAC–

– إنجاز جدول الشفرة الوراثية : 1.5

الحمض الأميني	الرامزة الموافقة	الحمض الأميني	الرامزة الموافقة
Arg	AGG	Glu	GAG
Asp	GAU	Gln	CAA
Ala	GCU GCA	Met	AUG
Lys	AAA AAG	Thr	ACC ACA
His	CAC	Asn	AAC
Leu	CUU CUG UUA	Ser	AGC
Ile	AUA	Stop	UAA

1 1

II- 1– أ- ملغى

ب) – يرتبط إنزيم XPA بالـ ADN بموضع الثنائيات T=T (الركيزة) 2 2

– يتشكل معقد أنزيم مادة تفاعل.

– تحفيز الانزيم للتفاعل الذي يؤدي إلى تصحيح الخطأ

– انفصال الانزيم وتحريره .

جـ) ملغى

2) ملغى

III – ملغى

التصحيح النوذجي التمرين 11

I ـ 1 ـ الشكل (أ) من الوثيقة (1) :

أ ـ تمثل سلسلة الـ ADN المقترحة : سلسلة الـ ADN غير المستنسخة.

. التعليل : 0.25X2

– لان الثلاثية الأخيرة TAA توافق الرامزة UAA التي هي رامزة التوقف في الـ ARNm حيث تم استبدال القاعدة T بالقاعدة U .

2.5	0.5 0.5	ب ـ اتجاه سير الترجمة : '5 ⟵ '3 .التبرير : في النهاية '3 توجد رامزة التوقف (TAA في سلسلة الـ ADN غير المستنسخة يقابلها UAA و التي تمثل رامزة التوقف في الـ ARNm).
	0.25 0.25 0.5	جـ ـ العلاقة بين سلسلة قطعة ADN المقترحة وجزيئة الـ ARNm الناتجة . – سلسلة الـARNm الناتجة تشبه سلسلة قطعة ADN المقترحة وتختلفان عن بعضهما في استبدال النكليوتيدة T في ADN بالنكليوتيدة U فيARNm . الاستنتاج : سلسلة الـARNm ناقل لنسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى
02	0.5 0.5 0.5	2 ـ أ ـ تقديم الاستدلال العلمي: انطلاقا من نتائج الجدول . – مورثة البروتين (G) مكونة من 120 نكليوتيدة تشفر لـ 39 حمض أميني ومنه : (120–3 "رامزة التوقف") / 3=39 حمض أميني. – عدد الاحماض الآمينية ونوعها المشكلة للبروتين (X) هي 39 حمض آميني و الموافقة لعدد و نوع الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين G و التي تشفرها مورثة مكونة من 120 نكليوتيدة أي (39×3)+3 "رامزة التوقف"=120 نكليوتيدة. الاستنتاج :. نستنتج ان البروتين (X) هو البروتين (G) من حيث عدد و نوع الأحماض الأمينية.
	0.5	ب ـ تعريف المورثة . هي قطعة من الـ ADN مكونة من تتالي عدد محدد من النكليوتيدات تشفر لبروتين محدد.
4.5	3×0.25 6×0.25	II ـ 1 ـ أ ـ التعرّف على الجزيئات (س) و (ع) و(ص). الجزيئة (س) : ARNt ، الجزيئة (ع) : ARNm ، الجزيئة (ص): حمض أميني ـ البيانات المرقمة من 1 إلى 6 1– رابطة بيبتيدية 2– تحت وحدة كبرى للريبوزوم 3– الموقع A 4– الموقع P 5– تحت وحدة صغرى للريبوزوم 6– سلسلة الـ ARNm
	0.5 0.5	ب ـ لجزيئة (ARNt) تخصصا وظيفيا نوعيا مزدوجا مرتبطا ببنيتها الفراغية ـ التوضيح : البنية الفراغية للARNt تكسبه تخصصا وظيفيا مضاعفا يتجسد في: • موقع الرامزة المضادة المتخصصة في التعرف على رامزة الـARNm الموافقة لها • موقع ارتباط الحمض الاميني المشفر حسب رامزة الـARNm
	0.25 4×0.25	جـ ـ تسمية آلية ارتباط العنصر (ARNt) بالعنصر (الحمض الأميني): • تنشيط الحمض الاميني • العناصر الضرورية للتنشيط حمض أميني ، إنزيم ربط ، ARNt ، طاقة على شكل ATP
1.5	0.5 0.5 0.5	2 ـ أ ـ الآلية الموضحة بدقة في الشكل (ب): مرحلة الاستطالة من الترجمة ب ـ استخراج : α ـ تسلسل الأحماض الأمينية الثمانية الأولى المشكلة للبيبتيد Met–Ala–Val–Ala–Asn–Ile–Phé–Gly β ـ تسلسل نكليوتيدات المورثة المشفرة لهذه الأحماض الأمينية الثمانية TAC–CGA–CAA–CGA–TTA–TAG–AAA–CCA سلسلة مستنسخة ATG–GCT–GTT–GCT–AAT–ATC–TTT–GGT سلسلة غير مستنسخة

01	01	3 . كتابة معادلة تشكل الرابطة الببتيدية بين الحمضين الأمينيين (A_3) و (A_4) ملاحظة: تقبل الإجابة إذا ترك طرفي الببتيد مفتوحتين $H_2N-CH(CH_3)_2-COOH + H_2N-CH(CH_3)-COOH \longrightarrow H_2N-CH(CH_3)_2-CO-NH-CH(CH_3)-COOH + H_2O$
2.5	1.25 1.25	III . النص العلمي : يتم تركيب البروتين وفق آليتين هما : • النسخ : تحدث على مستوى النواة حيث يتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ ARNm انطلاقا من السلسلة الناسخة لـ ADN بواسطة إنزيم ARN بوليميراز ، نكليوتيدات حرة ، طاقة ، ثم يغادرالـARNm نحو الهيولى . • الترجمة : تحدث على مستوى الهيولى حيث يتم خلالها ترجمة سلسلة الـ ARNm الى متتالية أحماض أمينية (سلسلة ببتيدية) و تتطلب تدخل ARNt منشطة ، طاقة ، ريبوزومات.

التصحيح النوذجي التمرين 12

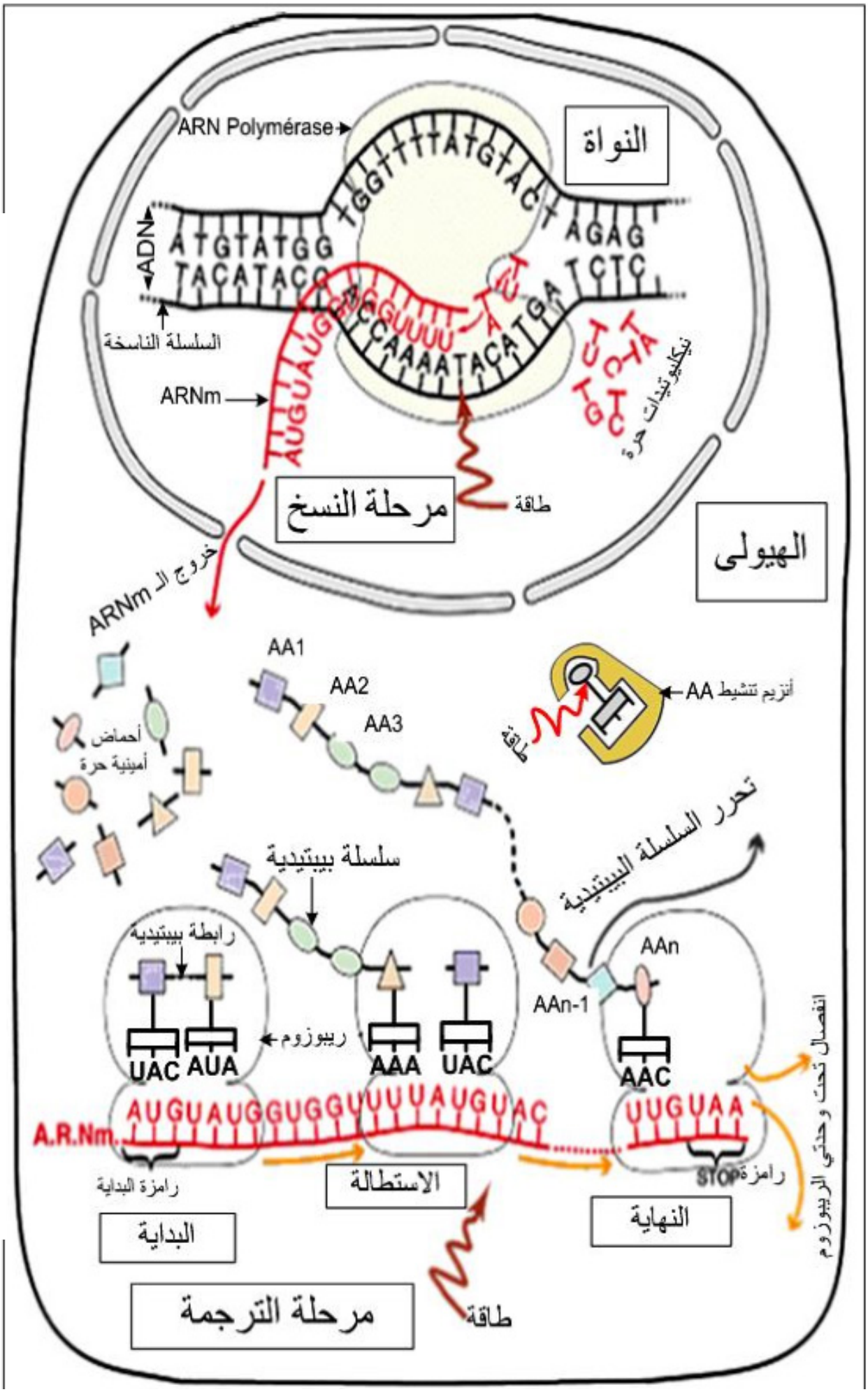
1.5	X0.253 X0.253	**التمرين الأول : (06 نقاط)** 1- الصيغة المفصلة للأحماض الأمينية و إبراز السلوك $^+H_3N-CH(COO^-)-(CH_2)_2-COOH$ غلوتاميك Glu — السلوك : سلوك معتدل $^+H_3N-CH(H)-COOH$ غليسين Gly — سلوك قاعدي $^+H_3N-CH(CH_2-^+H_3N)-COOH$ ليسين Lys — سلوك قاعدي
0.5	0.5	2- في الوسط pH 3.2 كان الغلوتاميك متعادل كهربائيا فهي نقطة تعادله الكهربائي أي pHi
1	4×0.25	3- معادلة ارتباط الأحماض الأمينية : $H_2N-CH(H_2N-(CH_2)_4)-COOH + H_2N-CH(COOH-(CH_2)_2)-COOH + H_2N-CH(H)-COOH \longrightarrow H_2N-CH(H_2N-(CH_2)_4)-CO-HN-CH(COOH-(CH_2)_2)-CO-HN-CH(H)-COOH + 2H_2O$ Lys ليسين — Glu غلوتاميك — Gly غليسين
3	4×0.75	4- علاقة تنوع الأحماض الأمينية و سلوكها بتحديد بنية البروتين و وظيفته : يتضمن النص مايلي : -تتنوع الأحماض الأمينية باختلاف طبيعة جذورها -يحدد كل جذر سلوك الحمض الأميني حسب درجة الـ pH -تتحدد بنية كل بروتين بعدد، نوع و بترتيب الأحماض الأمينية المكونة له -فيكتسب البروتين وظيفة محددة

التصحيح النوذجي التمرين 13

0.50	0.25 0.25	I-1-عنوان الشكل (أ): صورة مجهرية لمتعدد الريبوزوم (بوليزومPolysome). - عنوان الشكل (ب): نموذج ثلاثي الأبعاد لـ ARNt

1.50	5×0.25 0.25	2- أ - البيانات المرقمة : 1- ريبوزوم، 2-ARNm، 3- روابط هيدروجينية، 4- موقع ارتباط الحمض الأميني، 5- رامزة مضادة. ب - توضيح العلاقة الوظيفية: ينقل الـARNt الأحماض الأمينية إلى الريبوزوم حيث يتم وضعها في السلسلة البيبتيدية حسب ترتيب الرامزات في ARNm.
2.50	2×0.25 2×0.25 0.25 0.25 3×0.25 0.25	II -1- أ - جوانب المعالجة مع التعليل: - الاستنساخ. التعليل: لأن السلسلة(س) المتحصل عليها تتمثل في الـ ARNm. - الترجـــمة. التعليل: لأن السلسلة (ع) المتحصل عليها تتمثل في السلسلة البيبتيدية. ب- تحديد وحدة الشفرة الوراثية مع التعليل: وحدة الشفرة الوراثية : ثلاث نكليوتيدات متتالية تُشفر حمضا أمينيا واحدا تسمى الرامزة. التعليل:الجزء(a) من السلسلة (س) يحتوي 18 نيكليوتيدة يوافقها 6 أحماض أمينية أي: 18÷ 6 =3 نيكليوتيدات (يمكن أن يعلل باستعمال أي مورثة). جـ - استخراج خصائص الشفرة الوراثية: - كل سلاسل ARNm تبدأ بالـAUG التيتشفر للحمض الأميني Met(رامزة البداية). - ثلاث رامزاتUAAUAGUGA لا تشفر لأي حمض أميني(رامزات توقف). - عدة رامزات يمكن أن تعبر عن حمض أميني واحد(الترادف). د - تمثيل قطعة المورثة(1) الموافقة للجزء (a) مع تحديد السلسلة الناسخة. إتجاه القراءة ← ATG CGC GTC GAC TTT AAA TAC GCG CAG CTG AAA TTT ← السلسلة الناسخة
0.50	0.25 0.25	2- أ - حساب عدد الوحدات البنائية : طريقة الحساب: توجد384 نكليوتيدة ننقص منها 3 نيكليوتيدات للبداية و3 نيكليوتيدات خاصة بالتوقف. فتصبح: (384-6) ÷ 3 = 126 حمض أميني. ملاحظة: نفس طريقة حساب العدد ونفس الناتج بالنسبة لجميع السلاسل. ب - تبرير التخصص الوظيفي: بما أن السلاسل البيبتيدية متماثلة العدد في الأحماض الأمينية إذن تخصصها الوظيفي يعود إلى ترتيب ونوع الأحماض الأمينية ضمن السلسلة.

III-رسم التخطيطي التفصيلي لمراحل العلاقة بين المورثة والبروتين.


النواة
ARN Polymérase
ADN
السلسلة الناسخة
ARNm
نيكليوتيدات حرة
طاقة
مرحلة النسخ
الهيولى
خروج الـ ARNm
AA1
AA2
AA3
أنزيم تنشيط AA
طاقة
أحماض أمينية حرة
تحرر السلسلة البيبتيدية
سلسلة بيبتيدية
رابطة بيبتيدية
ريبوزوم
AAn
AAn-1
UAC
AUA
AAA
UAC
AAC
A.R.Nm
AUGUAUGGUGGUUUUAUGUAC
UUGUAA
رامزة البداية
رامزة STOP
الاستطالة
البداية
النهاية
انفصال تحت وحدتي الريبوزوم
طاقة
مرحلة الترجمة

1 1

التصحيح النوذجي التمرين 14

I-1- الجزء المؤطر :الموقع الفعال. - التعليل: تثبيت الركيزة (النشاء) على مستوى التجويف المؤطر.	0.25 0.25	0.50
2- أ - التعرف على المستوى البنائي:بنية ثالثية - التعليل: سلسلة أحادية منطوية (بنية كروية) تظهر فيها بنيات ثانوية (حلزون α) ب- ذكر الروابط الكيميائية المساهمة في ثبات هذه البنية: - روابط هيدروجينية، روابط كبريتية، روابط شاردية، روابط (قوى) كارهة للماء.	0.25 0.25 3x0.25	1.25
II- 1- أ - تفسير النتائج التجريبية: المرحلة 1: في الأنزيم الطبيعي تُثبت الركيزة (النشاء) على الموقع الفعال نتيجة التكامل البنيوي ويُحفز إماهتها. المرحلة 2: في الأنزيم الطافر (Thr 52) يُثبت الموقع الفعال الركيزة نتيجة التكامل البنيوي ويُحفز إماهتها لأن (Thr 52) الذي مسه التغير ليس من الأحماض الأمينية للموقع الفعال. المرحلة 3: في الأنزيم الطافر (Trp58) لا يُثبت الموقع الفعال الركيزة نتيجة عدم التكامل البنيوي ولذا لم يُحفز إماهتها لأن (Trp58) الذي مسه التغير ينتمي للأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال. المرحلة 4: في الأنزيم الطافر (Asp 197) يُثبت الموقع الفعال الركيزة (النشاء) نتيجة التكامل البنيوي ولكن لم يُحفز إماهتها لأن (Asp 197) الذي مسه التغير ينتمي للأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال. ب - الاستخلاص بخصوص الجزء المؤطر (س): الموقع الفعال يتكون من أحماض أمينية، بعضها لتثبيت الركيزة (موقع للتثبيت) والبعض الآخر للتفاعل معها(موقع للتحفيز أو التفاعل).	4x0.25 0.50	1.5
2- أ - تحليل منحنيي الشكل (ب) من الوثيقة (2): يمثل المنحنيان تغيرنشاط أنزيمα غلوكوزيداز بدلالة الزمن بوجود وغياب مادة Glucobay - بغياب مادة Glucobay تتزايد سرعة النشاط الأنزيمي بشكل حاد لتصل إلى سرعة أعظمية تقدر بـ9 (و.ت)عند التركيز 25mmol ثم تثبت. - بوجود مادة Glucobay تقل سرعة نشاط الأنزيم عما كانت عليه في غيابها. الاستنتاج: مادة Glucobay تقلل سرعة نشاط أنزيم α غلوكوزيداز.	2x0.25 0.25	1.25
ب - تفسير عمل مادة Glucobay : تعمل مادةGlucobay كمنافس للركيزة (السكر قليل التعدد) بسبب تماثل بنيتهما الفراغية إذ تتثبت على الموقع الفعال لإنزيمα غلوكوزيداز مانعة ارتباطه بالركيزة فتثبط إماهة السكر قليل التعدد مما يقلل نسبة السكر في الدم.	0.50	

III– كيفية إكتساب الأنزيم تخصصه الوظيفي: يتضمن النص العلمي ما يلي: – يمتلك الأنزيم موقعا فعالا يتميز بنية فراغية. – البنية الفراغية تتحدد بالروابط الكيميائية التي تنشأ بين الأحماض الأمينية المتموضعة في أماكن محددة ضمن السلسلة الببتيدية. – يُحَدّد ترتيب ونوع وعدد الأحماض الأمينية للأنزيم بترتيب القواعد الأزوتية على مستوى المورثة	3x0.5	**1.50**

التصحيح النوذجي التمرين 15

I–1– أسماء البيانات المرقمة: 1– إنزيم ARN بوليميراز. 2 – ADN(مورثة). 3 – رابطة ببتيدية. 4– حمض أميني. 5 – ARNt. 6 – رامزة مضادة. 7– ARNm.	7×0.25	**1.75**
2– تسمية العمليتين (س) و(ص) وتحديد العناصر الضرورية لحدوثها:	4×0.25 4×0.25	**2**

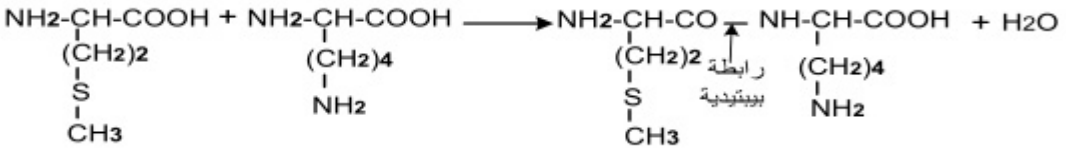
العملية	التسمية	العناصر الضرورية
س	الاستنساخ	الـ ADN، إنزيم ARN بوليميراز، نيكليوتيدات ريبية حرة، طاقة.
ص	الترجمة	ARNm، ريبوزومات، إنزيم التنشيط، ARNt، أحماض أمينية، ATP.

II– 1 – أ – توضيح القواعد الأزوتية للـ ARNm والرامزة المضادة المقابلة لكل رامزة:

القواعد الأزوتية للـ ARNm	AUG	AAG	GAC	GCU	UAA
الرامزة المضادة المقابلة	UAC	UUC	CUG	CGA	

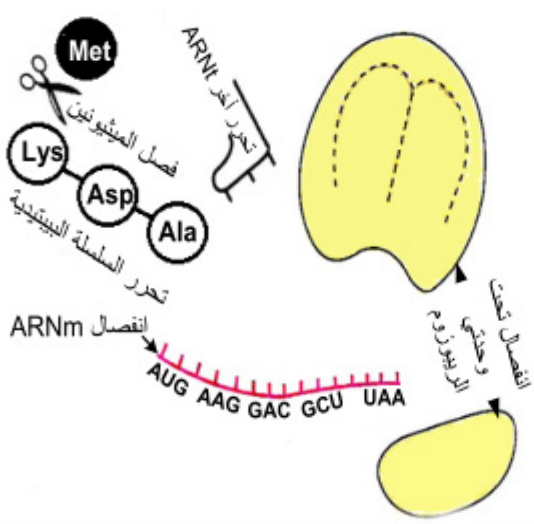
2×0.25

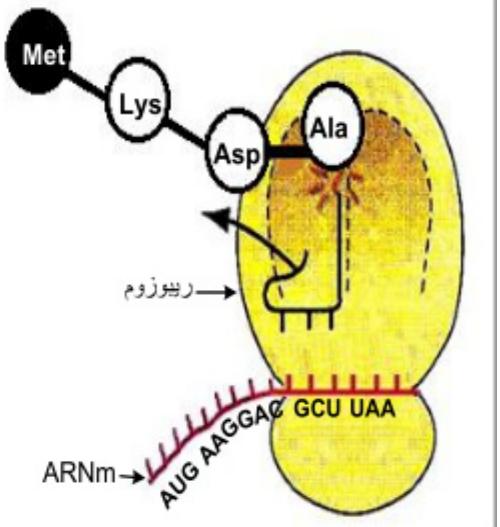
ب– تمثيل المعادلة الكميائية:



1 — **1.50**

2 – انجاز الرسم التخطيطي: نهاية الترجمة

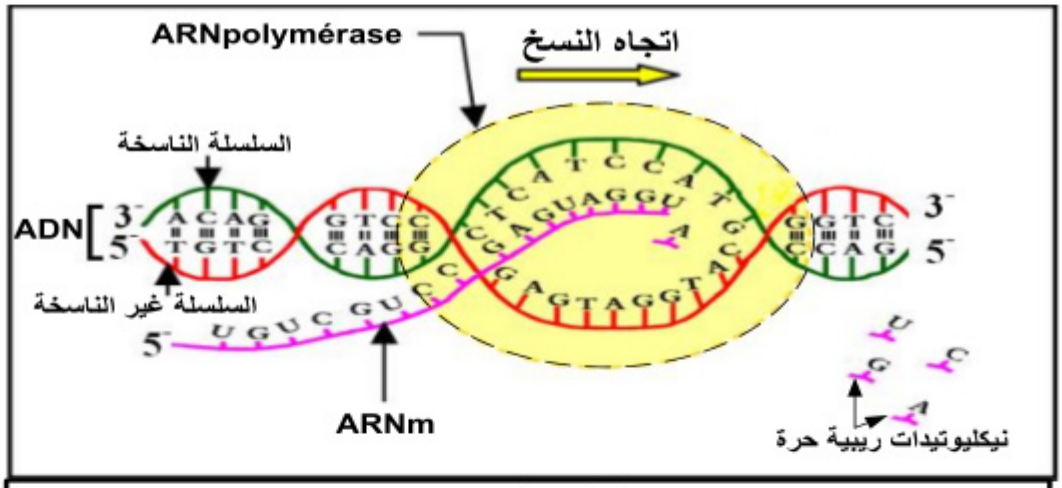




ملاحظة: يقبل أحد الرسمين

1.25 — **1.25**

التصحيح النوذجي التمرين 16

I-1 – أهمية استعمال مُبرمج Anagène: – عرض تتابع النيوكليوتيدات في الـ ADN و ARNm وتتابع الأحماض الأمينية في البروتين. – محاكاة الاستنساخ من الـ ADN إلى ARNm والترجمة من الـ ARNm إلى البروتين.	2×0.25	0.50
2 – التعرف على الجزيئتين (س) و (ع) مع التعليل : الجزيئة (س) : ADN – وجود سلسلتين. – وجود القاعدة الأزوتية T. الجزيئة (ع) : ARNm – وجود سلسلة واحدة. – وجود القاعدة الأزوتية U.	6×0.25	1.50
3 . رسم الظاهرة: الاستنساخ (تؤخذ 5 بيانات بعين الاعتبار + دقة الرسم)  رسم تخطيطي لظاهرة الاستنساخ	6×0.25	1.50
II- 1 – أ – تسمية الآلية:– الترجمة – أسماء البيانات: 1 – تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم. 2 – الموقع التحفيزي A. 3 – تحت الوحدة الصغرى للريبوزم. 4 – ARNm. 5 – سلسلة بيبتيدية. 6 – رابطة بيبتيدية. 7 – الموقع التحفيزيP. 8 – ARNt. ب – الخطوة الممثلة: نهاية الترجمة. – التعليل: الموقع التحفيزي A للريبوزوم فارغا يقابل رامزة التوقفUAG في الـARNm.	0.25 8×0.25 0.25 0.50	3
2 – التبيان الدقيق لدور العنصرين: – دور العنصر (1) تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم: تحتوي موقعين تحفيزيين، الموقع A والموقعP لتشكيل الرابطة البيبتيدية بين الحمض الأميني الذي يحمله الـ ARNt في الموقع A والحمض	0.25	0.50

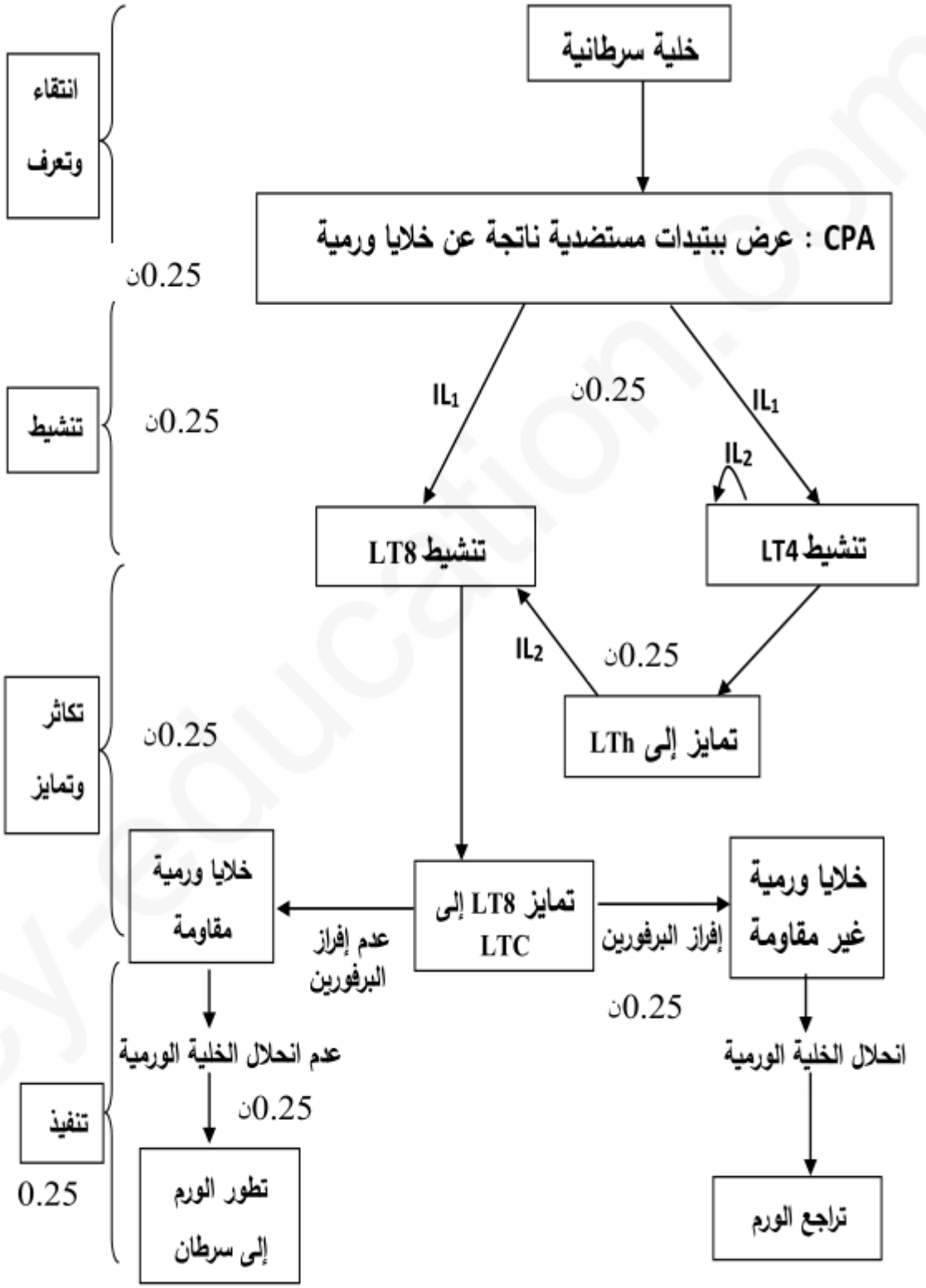
الأميني الذي يحمله الـ ARNt في الموقع P. – دور العنصر (3) تحت الوحدة الصغرى للريبوزم: تحمل موقع قراءة الـ ARNm	0.25	
3 – حساب عدد الوحدات : – عدد وحدات الـ ARNm: عدد الرامزات تساوي 143 رامزة كل رامزة تمثل بثلاث نيوكليوتيدات إذن عدد نيوكليوتيدات ARNm تساوي 429 = 143×3 – عدد وحدات السلسلة الببتيدية الوظيفية: عدد الأحماض الأمينية يساوي 141 لأن العدد 142 حمض أميني يحذف منه Met البادىء إذن 141 = 1– 142	0.50 0.50	1
III– النص العلمي: يتم التعبير عن المعلومة الوراثية للـ ADN خلال مرحليتين: مرحلة الاستنساخ: – تصنيع حيوي لجزيئة الـARN_m انطلاقا من السلسلة الناسخة للـ ADN بواسطة أنزيم الـ ARN بوليميراز، وتخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلة الـ ARNm والسلسلة الناسخة. – مقرها النواة و تتم خلال ثلاث مراحل هي البداية – الاستطالة – النهاية. مرحلة الترجمة: – تعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARN_m إلى متتالية أحماض أمينية في البروتين وتتطلب ARNt المتخصص في تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة إلى الريبوزومات التي يدمج على مستواها الأحماض الأمينية. – مقرها الهيولى – تتم خلال ثلاث مراحل هي البداية – الاستطالة – النهاية. – البداية: تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للـ ARN_m (الرامزة البادئة للتركيب) بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم. – الاستطالة: يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز. – النهاية: تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف فينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر.	2×1	2

التصحيح النوذجي التمرين 17

الجزء الأول: **1)** تحديد دور الخلايا المناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية:		
نوع الخلايا	**دورها**	
الخلايا CPA	- بلعمة الخلايا السرطانية وهضمها جزئيا لعرض الببتيد المستضدي على HLA. - إفراز (IL1) الذي ينشط الخلايا LT8 والخلايا LT4 التي تملك مستقبلات TCR تتكامل بنيويا مع المعقد (ببتيد-HLA).	0.5
LT4	- تفرز مبلغ كيميائي (IL2) الذي يحفز الخلايا المناعية المنشطة على التكاثر والتمايز: - LT4 إلى LTh (تحفيز ذاتي)، و LT8 إلى LTc.	0.5
LT8	- تتعرف على المعقد (ببتيد- HLAI) المعروض على سطح غشاء الخلايا العرضة (CPA) فتتكاثر وتتمايز إلى LTC.	0.25
LTC	- تتعرف على الخلايا المصابة بالسرطان تفرز البرفورين وأنزيمات تُحلل الخلايا المصابة.	0.25
		1.50
2) اقتراح فرضيتين لتفسير إفلات بعض الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي. **تقبل أي فرضيتين على شرط أن تكون وجيهة مثلا:** **الفرضية:** الخلايا السرطانية تركب جزيئات HLAI ولا تركب الببتيد المستضدي. **الفرضية:** الخلايا السرطانية لا تركب جزيئات HLAI وتركب الببتيد المستضدي. **الفرضية:** الخلايا السرطانية لا تركب جزيئات HLAI ولا تركب الببتيد المستضدي. **الفرضية:** الخلايا السرطانية تركب جزيئات HLAI محوّلة وراثيا وتركب الببتيد المستضدي.	0.5×2	**01**
الجزء الثاني: **1)** تفسير إفلات وعدم سبب إفلات الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي، مبرزا دور البروتينات: من معطيات للوثيقة (3): **في الوسط (أ):** - وجود فلورة شديدة خضراء على سطح غشاء الخلايا الورمية الحديثة (X) يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد HLAI على HLAI. - ظهور فلورة شديدة حمراء على سطح غشاء الخلايا الورمية الحديثة (X) يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد الببتيد المستضدي.	0.25 0.25	
- ومنه فالخلية الورمية (X) تعرض على سطح غشائها المعقد (ببتيد مستضدي - HLAI). فترتبط LTC بواسطة مستقبلها نوعي TCR بالخلايا الورمية (X) يشكل ثقوبا على غشاء الخلية المصابة ويؤدي إلى تحللها كما يوضحه الشكل (ب) للوثيقة (3).	0.50	

في الوسط (ب): - عدم ظهور الفلورة الخضراء على سطح غشاء الخلايا الورمية (Y) يدل على عدم تثبيت الأجسام المضادة ضدHLAI لغياب جزيئات HLAI على سطحها. - ظهور فلورة قليلة حمراء على سطح غشائها الخلايا الورمية (Y) يدل على تثبيت ضعيف للأجسام المضادة ضد الببتيد المستضدي. ومنه فالخلية الورمية (Y) لا تركب جزيئات الـ HLAI وتركب الببتيد المستضدي، ولذا لا تعرضه على سطح غشائها، فلا ترتبط بالـ LTC ولا تتحلل كما يوضحه الشكل (ب) للوثيقة (3)، فتفلت من الجهاز المناعي. ★- النتائج المحصل عليها تسمح بالمصادقة على الفرضية التي تنص على «أن الخلايا السرطانية لا تركب جزيئات HLAI وتركب الببتيد المستضدي» واستبعاد الفرضية الأخرى.	0.25 0.25 0.50 0.50	02.5
2) الاستنتاج وتقديم نصيحة وقائية لتفادي تطور هذا المرض: **الاستنتاج:** تبيّن معطيات للوثيقة (2): - **الطريقة الأولى** تعتمد على الحقن المكرر لـ IL2 والذي يسمح برفع عدد اللمفويات في الدم. فتَزايد عدد LTC يكفي لتخريب كل الخلايا السرطانية للورم الصغير الذي لم تطوّر خلاياه بعد آليات الإفلات من النظام المناعي، لذلك يُعطي العلاجُ بهذه الطريقة نتائجاً جيدةً (اختفاء الورم). - أما **الطريقة الثانية** التي تعتمد على حقن TIL بأعداد هائلة يسمح بتراجع الورم واختفائه قبل أن تفلت الخلايا الورمية وتصبح مقاومة للتحلل. - ومنه تكون الطريقتان العلاجيتان ناجعتين إذا اكتشف المرض في بداية الإصابة (أورام حديثة صغيرة)، بينما لا تكون الطريقتان ناجعتين إذا اكتشف المرض في مرحلة متقدمة نتيجة ظهور الخلايا السرطانية المقاومة لـ TIL. - **النصيحة الوقائية:** ننصح بإجراء فحوصات طبية دورية تسمح بالكشف المبكر للورم السرطاني قبل أن يتطور ويصعب علاجه.	0.25 0.25 0.25 0.25	01
الجزء الثالث: مخطط يلخص مراحل الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية		

02	0.25×8	**الجزء الثالث:** مخطط يلخص مراحل الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية



التصحيح النوذجي التمرين 18

الجزء الأول: **1) التعرف على الخلايا مع ذكر الأسس المعتمدة:** **الخلية** — **الأسس المعتمدة** س: LT_4. — تتعرف على محدد المستضد المعروض على **CMH II** للبالعات الكبيرة. ع: LT8. — تتعرف على محدد المستضد المعروض على **CMH I** للخلايا المصابة. ص: LB. — تتعرف على المستضد مباشرة بواسطة مستقبلها الغشائي **BCR**. ل: خلية بالعة. — تبتلع المستضد وتعرض محدداته على **CMH**.	4x0.25 التعرف + 4x0.50 الأساس	3
2) استنتاج العلاقة الوظيفية: - تُحَسِسُ البالعة الكبيرة الخلية **LT4** بعرض محدد المستضد مرتبطا بـ **CMH II**. - إفراز البالعة الكبيرة **IL1** لتنشيط الـ **LT4**.	2x0.25	0.50
الجزء الثاني: **1) أ) تحليل مقارن للمنحنيات المتحصل عليها في كل غرفة:** - تمثل المنحنيات تغيرات كمية كل من الأجسام المضادة، البرفورين،**ADN الخلوي** و**ADN** الفيروسي على مستوى كل من الغرفتين(1) و(3) بدلالة الزمن(الأيام) حيث نلاحظ: - تزايد كمية **ADN** الفيروسي في الغرفة (1) ثم يبدأ في التناقص. في حين يستمر هذا التزايد في الغرفة (3) دون أن ينخفض. - تزايد كمية **ADN** الخلوي في الغرفة (1) ثم تثبت في حين لا تتزايد الكمية في الغرفة (3). - تزايد كمية كل من الاجسام المضادة في الغرفة (1) ثم تبدأ في تتناقص تدريجيا، في حين تبقى شبه معدومة في الغرفة (3). - تزايد كمية البرفورين في الغرفة (1) ثم تبدأ في تتناقص تدريجيا، في حين تبقى معدومة في الغرفة(3).	4x0.50	6
ب) تفسير النتائج المحصل عليها: يرجع تزايد كمية ADN الخلوي في الغرفة 1 إلى تضاعف ADN (0.25ن) نتيجة تكاثر الخلايا المناعية LB و LT8 المحسستين (0.25) والمحفزة بواسطة IL2(0.25) الذي أفرزته LTh في الغرفة 2 (0.25) والذي انتقل عبر الغشاء النفوذ إلى الغرفة 1(0.25) ، مما أدى إلى تمايز من جهة LB إلى بلاسموسيت (0.25) المنتجة للأجسام المضادة والذي يفسر ارتفاع كمية Ig في الوسط(0.25) ، ومن جهة أخرى تمايز LT8 إلى LTC(0.25) المفرزة للبرفورين (0.25) والذي يفسر ارتفاع كميته في الوسط(0.25)	×16 0.25	

يرجع تناقص كمية الـADN الفيروسي إلى التدخل كل من الأجسام المضادة مشكلة معقدات مناعية مع الفيروس (0.25) والذي يؤدي إلى تثبيط تكاثره وانتشاره (0.25) وتدخل LTC عن طريق البرفورين إلى تخريب الخلايا المصابة(0.25) يرجع استمرار تزايد كمية ADN الفيروسي في الغرفة 3 إلى تكاثر الفيروس (0.25) نتيجة عدم تدخل الخلايا المناعية المنفذة لعدم انتقال IL2 إلى الغرفة 3 (0.25)عبر الغشاء غير النفوذ للجزيئات (0.25)		
2) تعليل نمط الاستجابة المناعي الذي حرضه المستضد في كل من الغرفتين (1) و(3): **الغرفة** / **نمط الاستجابة المناعية** / **التعليل** **الغرفة (1)**: - استجابة مناعية خلطية / - إنتاج الأجسام المضادة. - استجابة مناعية خلوية / - إنتاج البرفورين. **الغرفة (3)**: - عدم حدوث استجابة مناعية. / - تكاثر الفيروس-عدم انتاج جزيئات دفاعية	6x0.25	**1.50**
النص العلمي: يتطرق المُترشح إلى: - مرحلة الانتخاب اللمي والتنشيط ثم التكاثر والتمايز: تدخل TCR- BCR - LT4- CD8- CD4- LT8- CMH - IL2 - مستقبل الـ IL2 - مرحلة التنفيذ: - الأجسام المضادة – البرفورين – الإنزيمات الحالة.	2 1	**3**

التصحيح النوذجي التمرين 19

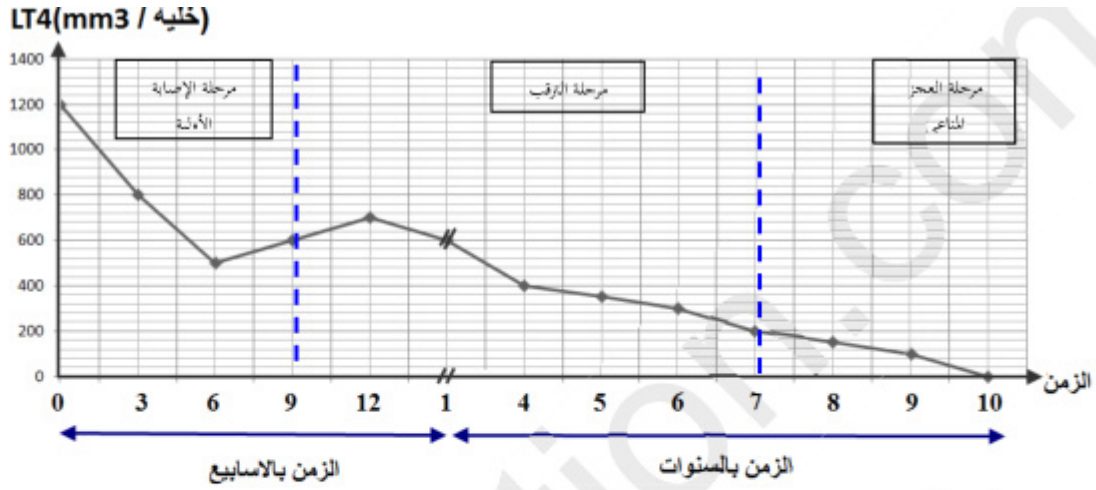
1) التعرف على مختلف الجزيئات السطحية هي: - جزيئات (CMHII+CMHI) أو HLAI وHLAII - المستقبلات الغشائية للقطعة الثابتة للجسم المضاد من المعقد المناعي.	0.5 0.5	**1**
2) استخراج النشاطات التي تقوم بها الخلية البالعة حسب الوثيقة: - بلعمة المستضد - تقديم الببتيد المستضدي: عرض الببتيد المستضدي مرتبطا بمعقد التوافق النسيجي(CMH) - تثبيت المعقد المناعي (جسم مضاد - مستضد) وبلعمته (القضاء على المعقد المناعي بواسطة نهاية الجزء الثابت للجسم المضاد على مستقبلات نوعية في غشاء البالعة).	0.5×3	**1.5**
3) النص العلمي: • تتدخل البالعة في مستويات مختلفة من الاستجابة المناعية بفضل جزيئاتها الغشائية، فكيف تتمكن من ذلك؟ • بواسطة الجزيئات الغشائية (CMHII،CMHI) تقوم البالعة بعرض المحدد المستضدي لتتعرف عليه اللمفاويات Tتعرفا مزدوجا:(LT8 على CMHI) و(LT4على CMHII). - بواسطة المستقبلات الغشائية النوعية لنهاية الجزء الثابت للجسم المضاد تثبيت البالعة المعقدات المناعية الناتجة ثم بلعمتها والتخلص منها. • بفضل الجزيئات الغشائية البروتينية تتدخل البالعات الكبيرة في انطلاق الاستجابة المناعية النوعية من خلال تقديم المحددات المستضدية، وفي نهايتها بالتخلص من المعقدات المناعية.	0.75 1 1 0.75	**3.5**

التصحيح النوذجي التمرين 20

2	1 – تعريف الذات و اللاذات ومقارنة جزيئات مختلف الزمر الدموية **تعريف الذات:** تعرف الذات بمجموع الجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية خلايا الجسم. تتحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف بنظام الـ CMH ونظام ABO ونظام Rh.	0.5
	تعريف اللاذات : تعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.	0.5
	المقارنة بين الجزيئات المميزة لكل زمرة : كل الجزيئات المميزة للزمر الدموية عبارة عن جليكوبروتينات تشترك في وجود جزء بروتيني و جزء قاعدي سكري قليل التعدد مشكلا المؤشر H (المستضد H)، تختلف النهاية السكرية من مؤشر الى آخر بحيث: -الزمرة A يميزها المؤشر A يتميز بوجود N أستيل . غلاكتوزامين طرفي. - الزمرة B يميزها المؤشر B يتميز بوجود غلاكتوز طرفي. - الزمرة AB يميزها المؤشران A و B معا. -الزمرة O يميزها المؤشر H بوجود الجزيئة السكرية القاعدية فقط.	×4 0.25
3	- **النص العلمي يوضح سبب اختلاف النمط الظاهري على مستوى الخلوي في نظام ABO:** يتمثل النمط الظاهري على مستوى نظام ABO في وجود جزيئات جليكوبروتينية على سطح كريات الدم الحمراء و التي تعتبر مؤشرات تختلف من زمرة إلى أخرى. يشفر للمؤشرات الغشائية في نظام ABO بمورثة محمولة على صبغي رقم 09 عند الإنسان وتظهر بثلاث أليلات I^A، I^B، i^O و يحمل كل فرد أليلين فقط.	0.5
	- يشفر الأليل I^A للأنزيم A الذي يعمل على ربط N أستيل غلاكتوزامين على المستضد H مشكلا المؤشر A على سطح الكرية الحمراء من الزمرة A .	0.5
	– يشفر الأليل I^B لأنزيم B الذي يعمل على ربط غلاكتوز على المستضد H مشكلا المؤشر B على سطح الكرية الحمراء من الزمرة B .	0.5
	– في وجود الأليل I^A و الآليل I^B معا ، يعمل الأنزيم A و الأنزيم B معا مما يؤدي إلى تشكيل المؤشرين A و B معا على سطح الكرية الحمراء من الزمرة AB.	0.5
	– الأليل i^O المتنحي يبقى المستضد H دون إضافة، مما يؤدي إلى ظهور المؤشر على سطح الكرية الحمراء من الزمرة O.	0.5
	يعود اختلاف النمط الظاهري على المستوى الخلوي في نظام ABO إلى اختلاف النمط الوراثي و اختلاف الأليلات المشفرة لإنزيمات مختلفة تتدخل في تفاعلات تركيب مختلف المؤشرات الغشائية المميزة لهذا النظام.	0.5

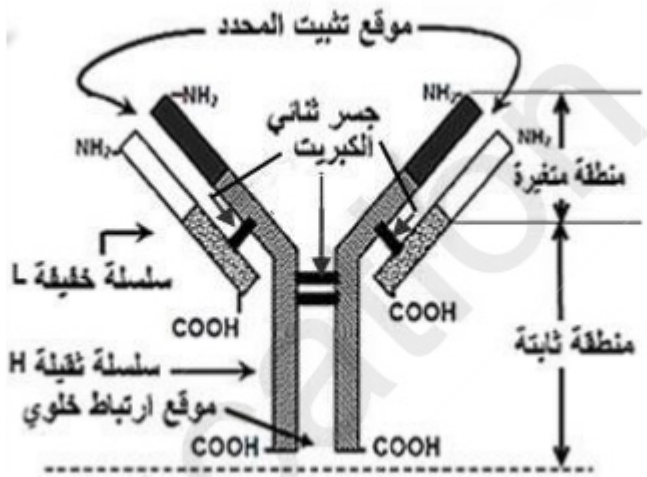
التصحيح النوذجي التمرين 21

الجزء الأول: 1. أ . رسم المنحنى. ب . وضع مراحل تطور الإصابة بالـ VIH.	1

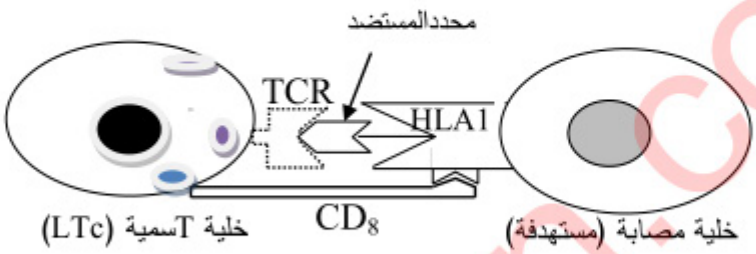
2.5	0.5x3	 **ملاحظة:** **تقبل كل بداية مرحلة الترقب إذا حصرت في المجال بين 9و12 شهر** **تبدأ مرحلة العجز عندما يبلغ عدد الـLT4 200خلية /مم^3**
2	1	2 . المقارنة في الست أسابيع الأولى : تناقص عدد الخلايا LT4 يتزامن مع تزايد شحنة فيروس الـ VIH.
	1	الاستنتاج : يستهدف فيروس الـ VIH الخلايا الـLT4.
2	1 1	**الجزء الثاني:** 1. التعرف على العنصرين a و b من الوثيقة 03: a: المؤشر الغشائي CD4. TCR:b .
2	2	2 . شرح الأهمية البيولوجية للوثيقة 03 انطلاقا من نتائج الوثيقة 2: تعرف الـLT4 على البيبتيد المستضدي المعروض على الـCMH$_{II}$ من طرف الخلية العارضة بواسطة الـ TCR يؤدي إلى تنشيطها و بالتالي قدرتها على إفراز المبلغ الكيميائي الأنترلوكين 2 وفي غياب هذا التعرف نتيجة الطفرة المشار إليها في الوثيقة 2 لا يتم التنشيط و بالتالي عدم إنتاج و إفراز الأنترلوكين 2.
1.5	0.75x2	3. تحليل الوثيقة 4: تمثل الوثيقة 4 منحنى تغيرات عدد الخلايا البلازمية (وإ) بدلالة تركيز الأنترلوكين 2 حيث يتزايد عدد الخلايا البلازمية بتزايد تركيز الأنترلوكين 2. الاستنتاج : الأنترلوكين 2 يحفز الخلايا الـ LB المحسسة على التكاثر و التمايز إلى خلايا بلازمية .
		الجزء الثالث: تضمن النص النقاط التالية : – استهداف الـ VIH الخلايا الـ LT4 التي تتنشط بعد تعرفها على البيبتيد المستضدي المعروض مرتبطا بالـ CMH$_{II}$ من الخلية العارضة بواسطة مستقبلها الغشائي

TCR بفضل التكامل البنيوي . – إكتساب الـLT4 نتيجة تنشيطها القدرة على إنتاج و إفراز الأنترلوكين 2 . – تحفيز الأنترلوكين 2 للخلايا اللمفاوية المحسسة (LB.LT) على التكاثر و التمايز إلى خلايا مناعية منفذة (البلازمية، LT_H،LT_C). – استهداف الـVIH للخلايا LT4 التي تلعب دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية المكتسبة يؤدي تخريبها فنقص إفراز الأنترلوكين 2 ينجم عنه إلى العجز المناعي .	3	3

التصحيح النوذجي التمرين 22

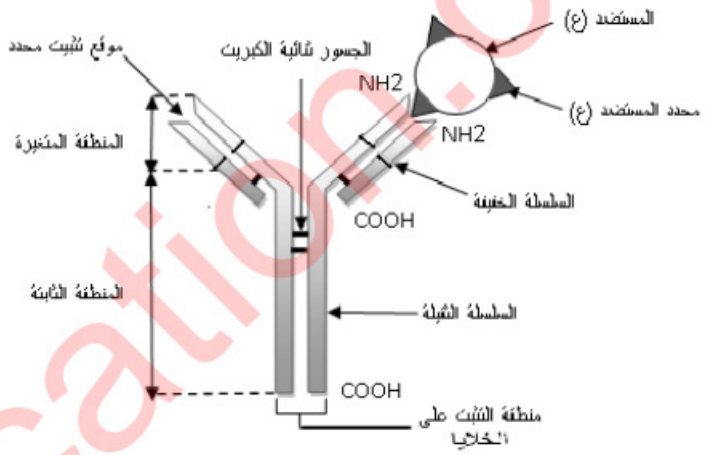
1. **التعرف على الجزيئة الممثلة في الشكل (أ)** : جسم مضاد . **الرسم التخطيطي: (اربع بيانات صحيحة 01 نقطة ، الرسم 0.25 نقطة)**  	0.5 1.25	1.75
2. **تسمّية الظاهرة الناتجة عن ارتباط جزيئات الشكل (أ) مع عصيات الكزاز:** ظاهرة الارتصاص (تشكيل معقد مناعي). ـ **تحدّيد أهمية هذا الارتباط :** –إبطال مفعول عصيات الكزاز ، منع انتشارها ، منع تكاثرها. – تنشيط البلعمة	0.25 0.5x2	1.25
3. **تحديد مميزات الاستجابة المناعية الثانوية:** تمتاز الاستجابة الثانوية بسرعتها و ارتفاع كمية (كثافة) الأجسام المضادة.	0.25x2	0.5
4. **النص العلمي:** عصيات الكزاز أجسام غريبة يؤدي دخولها للعضوية إلى توليد استجابة مناعية خلطية. إلا أن مفعولها السام بسبب إفرازها لتوكسين الكزاز يجعلها تقتل الكائن الحي قبل قيام عضويته بإقصائها. ولحمايته يتم حقنه بالأناتوكسين التكززي حتى تتولد لديه استجابة مناعية أولية (ذاكرة مناعية LBm) تجعل عضويته مهيأة للاستجابة بصورة سريعة وقوية وتركيب أجسام مضادة بصورة كثيفة إذا تمت اصابته بمستضد الكزاز (عصيات الكزاز) مرة أخرى. اللقاح يجعل عضوية الكائن الحي تتعرف على هوية المستضد السام لتكوّن ذاكرة مناعية تسمح لها بإكتساب حصانة مناعية ضد الكزاز.	2.5	2.5

التصحيح النوذجي التمرين 23

I – 1–أ) التعرف على الخليتين : – الخلية a : LTc الخلية b : خلية مصابة (مستهدفة) ب) المرحلة الممثلة في الوثيقة 1 : مرحلة التنفيذ أو الإقصاء – نوع الاستجابة المعنية : استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية	2×0.25 0.25 0.25	1
2–أ–إنجاز رسم تخطيطي تفسيري للشكل (1): (4 بيانات 0.5 و الرسم على 0.5، العنوان 0.25)  رسم تخطيطي يوضح آلية التعرف المزدوج للـ LTc. على الخلية المستهدفة ب– شرح الظاهرة للشكل (2): بعد التعارف المزدوج – إفراز البيرفورين و تشكيل قنوات في غشاء الخلية المصابة. – دخول الماء عبر القنوات حدوث صدمة حلولية و انحلال الخلية المصابة.	نقبل رسما يتضمن خلية مصابة تحمل محددا مرفوقا بـ HLA1 وخلية LTC تحمل مستقبل بموقع لكل منهما . 0.25×2	1.75
II -1 – أ) التحليل المقارن للنتائج التجريبية : (مؤشرات الإجابة: الشروط ، النتائج ، العلاقات) في حالة المستضد X : في الوسط 2 بوجود جزيئات المستضد X و LB و LT4 المحسسة ضد المستضد X يتم إنتاج الاجسام المضادة بينما في الوسط 1 و بغياب أي للمفاويات أخرى أو في الوسط 3 بإضافة اللمفاويات T8 لا تنتج اجسام مضادة . ومنه وجود الـLT4 و الـLB معا ضروري لإنتاج الاجسام المضادة (للرد المناعي الخلطي) حالة الخلايا السرطانية: في الوسط 5 في وجود خلايا سرطانية و LT8 و LT4 المحسسة ضد الخلايا السرطانية يتم انحلال الخلايا السرطانية بينما في الوسط 4 و بغياب الخلايا LT4 المحسسة لا يتم انحلال الخلايا السرطانية ، ومنه وجود الـLT4 مع LT8 ضروري لتخريب الخلايا السرطانية(للرد المناعي الخلوي). استنتاج علاقة بين الخلايا : –توجد علاقة تعاون بين LB و LT4 حيث تساعد LT4 الـ LB على التمايز إلى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة. –كما تساعد (تعاون) LT4 الـ LT8 على التمايز إلى LTc.	0.5 0.5 0.5	1.5
ب) تعليل ثبات نسبة اللمفاويات المثبتة في المرحلة 2 على مستوى كل الأوساط : – يوجد عدة نسائل من اللمفاويات LB و LT8 ، نسبة الخلايا التي تحمل BCR أو TCR يتكامل مع محدد المستضد قليلة جدا. – انتقاء المستضد X و الخلايا السرطانية النسيلة المناسبة لكل منهما التي تملك مستقبلات تتكامل بنيويا مع محدد المستضد (المستضد X و الخلايا السرطانية)	0.25 0.25	0.5

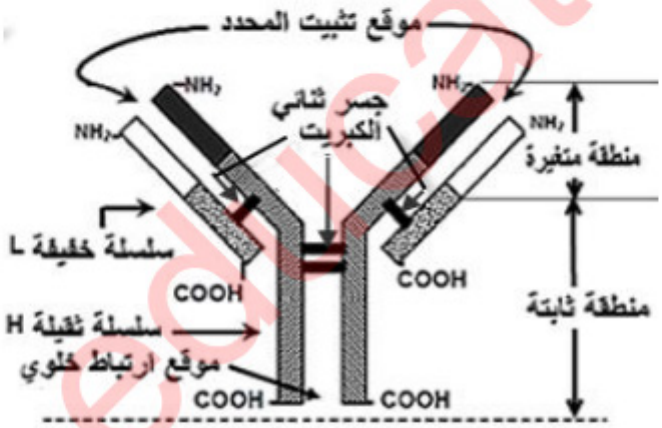
0.75	0.25 0.50	ج) نسبة اللمفاويات المثبتة بعد غسل الوسط الجيلاتيني المتوقع تثبيتها: تساوي صفر (0) – التبرير : اللمفاويات T8 تنتقى بالتعرف المزدوج من طرف الخلايا المصابة و لا تتحسس بالمستضدات المنحلة بالتعرف المباشر.
1.5	0.5×3	2– نص علمي يتضمن مراحل الرد المناعي النوعي مع إبراز دور الـ LT4 – مرحلة التعرف و الانتقاء و التنشيط: انتقاء LB من طرف المستضد مباشرة وانتقاء LT4 من طرف الخلايا العارضة و انتقاءLT8 من طرف الخلايا المصابة ، تركيب مستقبلات الانترلوكين 2 من طرف الخلايا المنتقاة ، إفراز IL2 من طرف LT4 . – مرحلة التكاثر و التمايز: يحفز IL2 اللمفاويات المنشطة على التكاثر و التمايز، تكاثر LB و تمايزها إلى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة و وتتكاثر LT8 وتمايزها إلى LTc. – مرحلة التنفيذ: ترتبط الاجسام المضادة بالمستضدات مشكلة معقدات مناعية ، يتم التخلص منها بتدخل البلعميات و تقضي LTC على الخلايا المصابة.

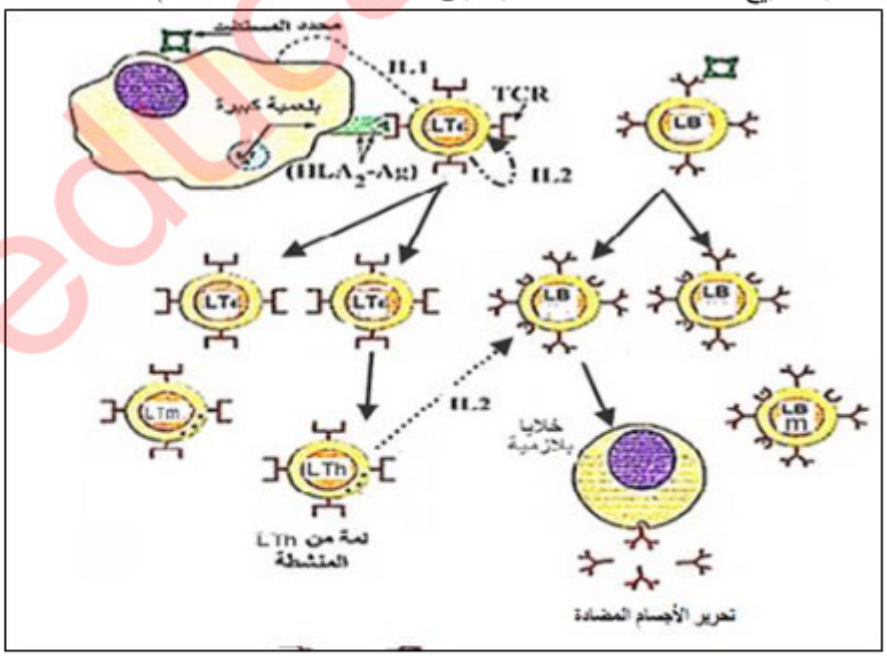
التصحيح النوذجي التمرين 24

01	2×0.25 0.5	1 . تسمية الجزيئتين (س) و (ع) .. س : مستضد . ع : جسم مضاد ـ العنوان المناسب لصورة الوثيقة : معقد مناعي.
02	0.5 6×0.25	2 . الرسم التخطيطي التفسيري للبنية التركيبية المعقدة يحمل كافة البيانات. الرسم :  رسم تخطيطي تفسيري للمعقد المناعي البيانات : (06 بيانات).
01	0.5 0.5	3 . نمط الرد المناعي المقصود: رد مناعي خلطي. التعليل : لأنه تم بتدخل الأجسام المضادة
	3×0.5	4 . توضيح التخصص النوعي للأجسام المضادة مرتبط بتنوع المستضدات .– دخول مستضدات يحرض على إنتاج أجسام مضادة نوعية حيث ينتقي المستضد اللمفاويات التي تملك مستقبلات مناسبة له.

– تتكاثر و تتمايز اللمفاويات المنتقاة إلى بلاسموسيت تنتج أجساما مضادة مطابقة لمستقبلاتها. – ترتبط الأجسام المضادة بشكل نوعي ، متخصص مع تلك المستضدات. – إبراز دور الأجسام المضادة : ترتبط ارتباطا نوعيا بالمستضد ويتشكل معقدا مناعيا (جسم مضاد ـ مستضد) لإبطال مفعول المستضد وتسهيل وتسريع بلعمته.	0.5	02

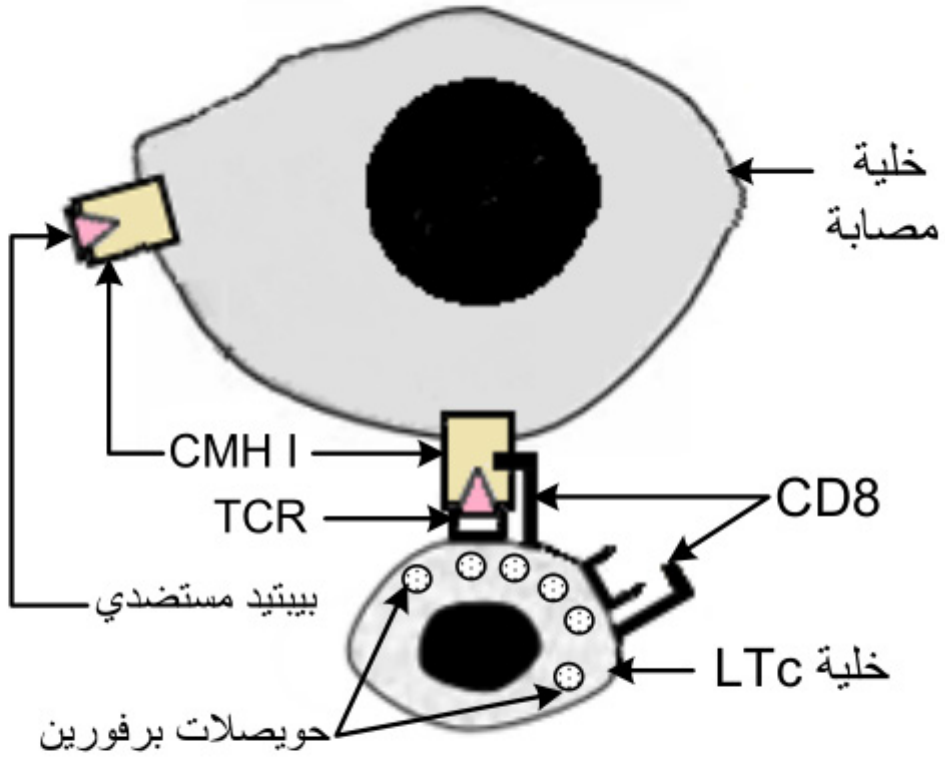
التصحيح النوذجي التمرين 25

التمرين الثاني : (14 نقطة) 1– أ) التعرف على العناصر : A : لمفاوية B ، B : خلية بلاسمية (بلاسموسيت) ، C : جسم مضاد البيانات الموافقة للأرقام: 1–ميتوكوندري 2–جهاز غولجي 3– هيولى 4– غشاء هيولي 5–شبكة هيولية فعالة 6–نواة	3×0.5 3×0.25	2.25
ب) ترتيب الملاحظات: ب ← د ← جـ ← أ	0.5	0.5
2– أ) الرسم التخطيطي :  عنوان الرسم : رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد (لكل رسم و بيانه 0.25)	8×0.25	2
ب) الخلية المنتجة للجسم المضاد هي البلاسموسيت (الخلية B من الشكل (أ) ، الوثيقة 1) التعليل : – كبر حجم النواة – نمو الشبكة الهيولية و جهاز غولجي و الحويصلات الإفرازية – تطور الميتوكوندري – غشاء متموج	0.5 4×0.25	1.5
II-1- أ) يعلل تخريب النخاع العظمي و استئصال الغدة التيموسية : منع إنتاج و نضج الخلايا اللمفاوية عند الفئران.	2×0.5	1
ب) تفسير النتائج التجريبية للشكل (ب) – أفسر آثار التراص في المجموعة 1 بعدم تنشيط اللمفاويات B المحسسة –أفسر غياب التراص في المجموعة 2 بغياب LB التي تتطور إلى بلاسموسيت منتجة للأضداد	5×0.25	
–أفسر تراص GRM في المجموعة 3 بتنشيط LB من طرف LT –أفسر غياب التراص في المجموعة 4 بغياب المستضد (GRM) – أفسر حدوث التراص عند المجموعة 5 الشاهدة بتوفر كل أنواع اللمفاويات و حدوث التعاون. – استنتاج العلاقة : توجد علاقة تعاون بين اللمفاويات B و T	0.5	1.75

1.25	5×0.25	3- أ) التأكد من العلاقة بتفسير النتائج التجريبية في الشكل (ب): - أفسر ظهور الأجسام المضادة بتركيز كبير في التجربة 1 بتواجد اللمفاويات B و T معا و حدوث تعاون بينهما. - و أفسر غياب الأجسام المضادة في التجربة 2 بغياب اللمفاويات T و عدم تنشيط اللمفاويات B. - أفسر ظهور أجسام مضادة بتركيز كبير في التجربة 3 بوجود تعاون بين B و T رغم وجودهما في غرفتين منفصلتين بغشاء نفوذ للجزيئات. - أفسر عدم إنتاج الأجسام المضادة في التجربة 4 بغياب اللمفاويات B . وهذا يؤكد علاقة التعاون بين اللمفاويات فيما بينها.
0.75	0.75	ب) استنتاج المعلومة الإضافية : يتم التعاون ؛ تنشيط اللمفاويات B عن طريق LT4 بواسطة جزيئات كيميائية IL2 تنتشر في الوسط.
3	1×3	III- يتضمن الرسم التخطيطي عناصر الإجابة التالية : - تحسيس الـ LB و تعرف الـ LT 4 على محدد المستضد المقدم من قبل الخلايا العارضة. - تنشيط الـ LT h للـ LB المحسسة بواسطة الـ IL2 . - التكاثر السريع للـ LB المنشطة- تمايزها إلى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة.  كل عنصر من الرسم و ما يقابله من مؤشر على 1 نقطة

التصحيح النوذجي التمرين 26

0.50	0.25 0.25	I-1- الخلية اللمفاوية (س) هي: LTc. - العناصر (ح): حويصلات بها جزيئات بروتينية تتمثل في البيرفورين وإنزيمات محللة.

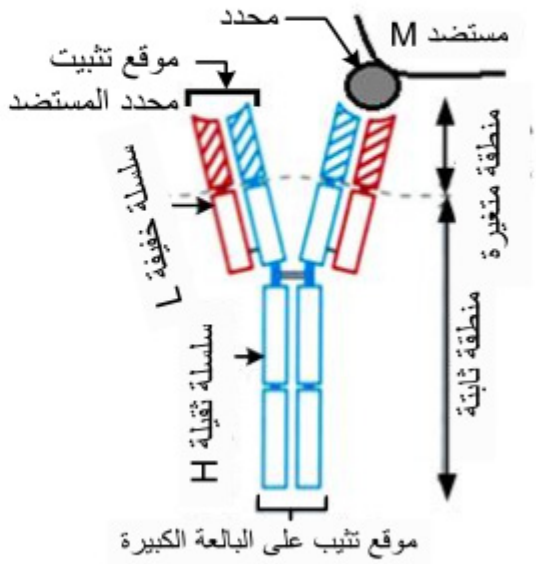
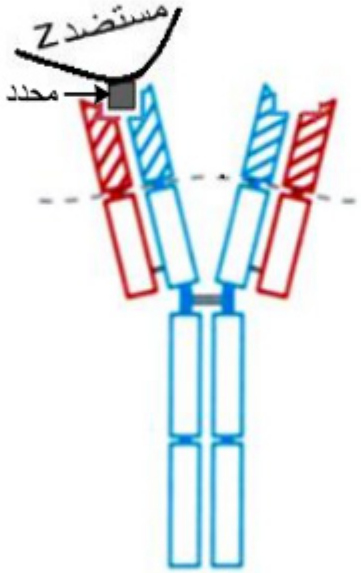
1.50	1	2 – أ – الرسم التخطيطي: **ملاحظة** : يركز في التصحيح فقط على الجزء المؤطر في الشكل (أ) في الوثيقة (1) [موقع التعرف المزدوج بين المستقبل (TCR) لـ LTc والمعقد (ببيتيد مستضدي – CMH I) للخلية المصابة]. 
	2x0.25	ب – شرح نشاط الخلية اللمفاوية(س): – تحرير البرفورين في الفراغ الموجود بين غشائي الـ LTc والخلية المصابة. – تكاثف جزيئة البرفورين ضمن غشاء الخلية المصابة مشكلة ثقوبا تظهر على سطح الغشاء الهيولي.
0.50	0.50	**II**–1– تبيان مصدر الخلية LTc: إن زيادة عدد خلاياLTc تزامن مع انخفاض عدد خلايا LT8 مباشرة وهذا يدل على أن LTc تنتج عن تمايز LT8.

	2x0.50	2 – أ – تحليل الشكل (أ): يمثل الشكل (أ) عددLT8 في طحال فأر طبيعي وآخر يعاني من تشكلCMHII طافر حيث نلاحظ: – قبل الإصابة بالفيروس: يكون عدد الخلاياLT8 متساوي ومنخفض القيمة20(و.ت) في كل من الفأرين العادي والطافر. – بعد الإصابة بالفيروس: في الفأرالطافرغير المحقون بالأنترلوكين2 نسجل ثبات عدد خلايا LT8 عند القيمة الأصلية 20(و.ت) بينما يرتفع عددها بشكل كبير ليصل إلى60 (و.ت) عند كل من الفأر الطبيعي والفأر الطافر المحقون بالأنترلوكين2.

ب – تفسير النتائج المحصل عليها في الشكل (ب): عندالفأر الطبيعي: يُفسر ارتفاع نسبة تخريب الخلايا المصابة بتمايز LT8إلىLTc بواسطة الأنترلوكين2 الذي تفرزه LTh المتمايزة عن LT4 بعد تعرفها المزدوج على المعقد (بيبتيد مستضدي–CMH II) الذي تقدمه الخلايا العارضة (CPA). عند الفأر الطافر: يُفسر انخفاض نسبة تخريب الخلايا المصابة بسبب غياب الأنترلوكين2 نتيجة حدوث الطفرة التي أدت إلى تَغيّر بنية CMH II للخلايا العارضة(CPA) مما يعيق حدوث التعرّف المزدوج للLT4.	2x0.75	3
جـ– المعلومات المستخلصة من الشكلين (أ) و(ب) هي: – تكاثر وتمايز LT8 إلى LTCيتطلب وجود خلايا مصابة ووجود الأنترلوكين2 (المحفز). – إفراز الأنترلوكين2 يتطلب سلامةCMHII كنظام تعرف عند الخلايا العارضة(CPA).	2x0.25	
III – النص العلمي لمراحل الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية. يتضمن ما يلي: – مرحلة الإنتخاب اللّمّي للـ LT8 و LT4 عن طريق الخلية المصابة والخلية العارضة (CPA). – مرحلة تكاثر وتمايز اللّمات المنتخبة (LT4 إلىLTh) و(LT8إلىLTc). – تكاثر وتمايز اللّمات المنتخبة يراقب بواسطة الأنترلوكين2 الذي تفرزه LTh. – مرحلة التنفيذ تأثير LTc بواسطة البرفورين والإنزيمات المحللة المؤدية لتخريب الخلايا المصابة.	6×0.25	1.50

التصحيح النوذجي التمرين 27

I–1 – تسمية الخلية: بالعة كبيرة. – بيانات العناصر المرقمة: 1– مستضد. 2– معقد مناعي. 3– مستقبل نوعي للجسم المضاد. 4– ليزوزومات.	0.50 4×0.25	1.50
2 – أ – تحديد النشاط المبين في الوثيقة (1): بلعمة المعقد المناعي. ب – التعرف على المرحلتين: – المرحلة (أ): تثبيت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية للبالعات الكبيرة. – المرحلة (ب): الإحاطة بتشكل ثنية غشائية (أرجل كاذبة). جـ – التعليل:لا يتوقف نشاط البالعة الكبيرة عند مرحلة الإحاطة لأن البلعمة تستمر بتشكيل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي الذي يُخرب بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصل الاقتناص.	0.25 2×0.50 0.50	1.75

1.25	3×0.25 0.50	II- 1 - أ - تحليل نتائج الجدول: - الأجسام المضادة: تظهر بتركيز ضعيف في اليوم 8 وتستمر في الزيادة لتبلغ ذروتها عند اليوم16 ثم تثبت عندها مع مرور الزمن. - الخلايا LB: يكون عددها قليلا ثم يتزايد ليصل إلى قيمة أعظمية عند اليوم 8، يتناقص بعدها تدريجيا. - الخلايا البلازمية: تظهر بعدد قليل في اليوم 8 وتستمر في الزيادة لتبلغ ذروتها عند اليوم16 ثم تثبت عندها مع مرور الزمن. ب - استخراج العلاقة: - تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتمايز عن الخلايا اللمفاويةLB.
2.50	0.25 0.25 0.50 2×0.75	2 - أ- المقارنة: - يلاحظ اختلاف في عدد كبير من الأحماض الأمينية (من الحمض الأميني 60 إلى 70) في كل من السلسلة الثقيلة والسلسلة الخفيفة للضدM والضدZ. - يلاحظ تماثل جميع الأحماض الأمينية (من الحمض الأميني 300 إلى310 للسلسلة الثقيلة ومن الحمض الأميني 150 إلى 160 للسلسلة الخفيفة) للضدM والضدZ. - الاستنتاج: - للجسم المضاد جزء متغير يتكون من أحماض أمينية تختلف من جسم مضاد لآخر، وجزء ثابت يتكون من أحماض أمينية متماثلة عند جميع الأجسام المضادة. ب - الرسم التخطيطي:   رسم تخطيطي للضدM رسم تخطيطي للضدZ

III– ذكر الأنواع البروتينية الأربعة المتدخلة في إقصاء اللّاذات:		
نوع البروتين	المصدر	الدور
جسم مضاد	الخلية البلازمية الناتجة عن تمايز الخلية LB	الارتباط بمحدد مولد الضد وتشكيل معقد مناعي لإبطال مفعول المستضد.
TCR	LT4	التعرف المزدوج على معقد (CMHII– ببيتيد مستضدي).
الأنترلوكين IL2	LT4 LTh الناتجة عن تمايز LT4	التحفيز الذاتي. تحفيز باقي الخلايا اللمفاوية المتحسسة.
مستقبل غشائي نوعي	البالعة	تثبيت المعقد المناعي.
ملاحظة: يمكن أن يتطرق المترشح إلى أنواع بروتينية أخرى لها دور في إقصاء اللاذات:		
نوع البروتين	**المصدر**	**الدور**
مستقبل غشائي نوعي	LT4	تثبيت الأنترلوكين.
إنزيمات حالة	البالعة الكبيرة	الهضم أثناء البلعمة.
CMHII	البالعة الكبيرة	عرض ببيتيد مستضدي لانتقاء لمّة من LT4.

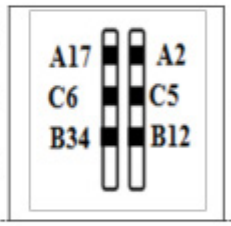
4×0.75 — 3

التصحيح النوذجي التمرين 28

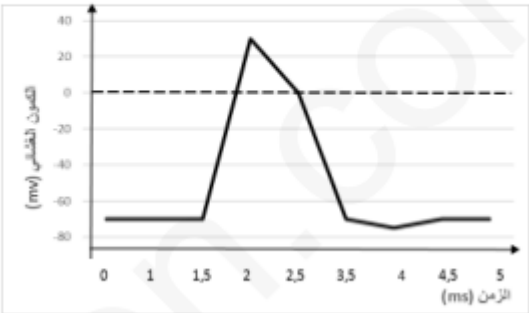
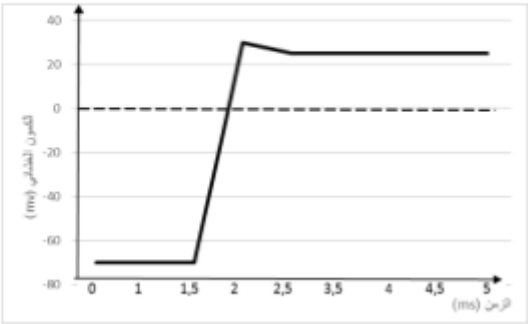
I–1 – بيانات العناصر المرقمة: 1 – طبقتان فوسفوليبيديتان. 2– بروتين سطحي داخلي. 3– بروتين ضمني 4– سكر قليل التعدد	4×0.25	**1**
2– أ – ترتبط مادة الكونكافالين بالسطح الخارجي للغشاء الهيولي.	0.50	**2.75**
التعليل: لأنها ترتبط بالجزيئات السكرية المتوضّعة على البروتينات والدسم فقط من ناحية السطح الخارجي للغشاء الهيولي.	1	
ب – تفسير النتيجة: استعادة جزء الغشاء الهيولي لفلورته بعد إزالتها بأشعة الليزر بسبب تحرك الجزيئات الغشائية المفلورة الكونكافالين المجاورة لهذا الجزء من الغشاء.	0.75	
– الاستنتاج: جزيئات الغشاء الهيولي غير مستقرة فهي في حركة دائمة ضمن الغشاء.	0.50	
3– مميزات الغشاء الهيولي: – جزيئات الغشاء الهيولي غير منتظمة التوضع (فسيفسائي). – جزيئات الغشاء الهيولي غير مستقرة في حركة دائمة(مائع).	2×0.75	**1.50**
II– 1 – انساب الأغشية إلى الخلايا مع التعليل:		

الغشاء	الخلية	التعليل
غشاء الخلية 1	خلية لمفاوية LB	لوجود CMH I و CMH II خلية مناعية
غشاء الخلية 2	خلية كبدية	لوجود CMH I فقط خلية جسمية عادية
غشاء الخلية 3	كرية دم حمراء	غياب CMH I و CMH II لعدم احتوائها نواة

3×0.50 — **1.50**

2 – أ – المقارنة بين النمط الوراثي للأب و الأم وحساب نسبة التوافق بينهما: – المقارنة:– الأليل C3 متماثل في النمط الوراثي للأب وفي النمط الوراثي للأم. – الأليلات الأخرى المتبقية مختلفة في النمط الوراثي للأب وفي النمط الوراثي للأم. – حساب نسبة التوافق بينهما: 1×100%÷6 = 16.66% إذن نسبة التوافق = 16.66 % ب – نمط وراثي محتمل لأحد أبناء هذه العائلة بحيث نسبة التوافق مع كل من الأب والأم تساوي 50 %. أو يكتب كما يلي: A17 C6 B34 A2 C5 B12 	0.50 0.50 0.75	1.75
III– النص العلمي يتضمن:– تتفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها لامتلاكها جزيئات غشائية ذات طبيعة بروتينية تتمثل في: نظام الـCMH ونظام الـ ABO والريزوس. – تشفر هذه الجزيئات بمورثات متعددة الصنويات (اللأليلات). – إن تعدد الصنويات يسبب التنوع الكبير في النمط الظاهري.	3×0.50	1.50

التصحيح النوذجي التمرين 29

الجزء الأول: **1) تمثيل النتائج بيانيا:**  في غياب مادة DDT  في وجود مادة DDT **ملاحظة:** تمنح علامة كاملة إذا تم تمثيل المنحنيين على نفس المعلم. **تحليل النتائج المبينة في الوثيقة (1):** يمثل المنحنيان تغير الكمون الغشائي بدلالة الزمن إثر تنبيه فعال في غياب ووجود مادة DDT بحيث: المنحنى (أ) في غياب مادة DDT: يمثل كمون عمل أحادي الطور: [0–1.5]ms: كمون راحة (حالة استقطاب)، [1.5–2]ms: زوال الاستقطاب، [2–3.5]ms عودة الاستقطاب، [3.5–4]ms: فرط الاستقطاب، [4–4.5]ms: عودة الاستقطاب الأصلي. [4.5–5]ms: كمون راحة (حالة استقطاب)	0.50 x 2 0.50	02.25

المنحنى (ب) يمثل تغير الكمون الغشائي في وجود مادة DDT: [0-1.5]ms: كمون راحة (حالة استقطاب)، [1.5-2]ms: زوال الاستقطاب، [2-2.5]ms تناقص طفيف في الكمون الغشائي. [2.5-5]ms: ثبات الكمون الغشائي مع الزمن عند 25mV. **الاستنتاج:** يبقى الليف العصبي في حالة زوال الاستقطاب في وجود مادة DDT. **2) اقترح فرضيتين لتفسير اختلاف تسجيلي الوثيقة (1):** **الفرضية (1):** يثبط الـ DDT عمل القنوات المرتبطة بالفولطية الخاصة بالبوتاسيوم مانعا عودة الاستقطاب. أو بالصياغة التالية: تمنع مادة DDT انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية. **الفرضية (2):** يمنع الـ DDT انغلاق القنوات الفولطية الخاصة بالصوديوم مؤديا إلى استمرار زوال الاستقطاب.	0.50 0.25 0.50 0.50	01
الجزء الثاني: **1) تحديد مميزات القنوات:** - بروتينات غشائية ضمنية. - نوعية. - مبوبة كهربائيا. . تعمل وفق ظاهرة الميز الفيزيائية. . لقنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية ثلاثة أشكال(مغلقة ، مفتوحة و غير نشطة) . لقنوات K^+ شكلين (مفتوحة ومغلقة) **تعليل التسمية:** لأنها تفتح نتيجة تغير الكمون الغشائي إثر التنبيه. **2) تفسير تأثير الكمون المفروض على هذه القنوات:** **قبل فرض الكمون:** لا نسجل أي تيار أيوني لكون القنوات الفولطية مغلقة. - **عند فرض الكمون على الجزء الغشائي (1):** نسجل تيار أيوني داخلي سريع وفي مدة قصيرة لانفتاح القنوات الفولطية الخاصة بالصوديوم سامحة بتدفق الـNa^+ نحو الداخل (الميز)، ثم ينعدم التيار الأيوني نتيجة توقف نشاط هذه القنوات ثم انغلاقها. - **عند فرض الكمون على الجزء الغشائي (2):** نسجل تيار أيوني خارجي بطيء وفي مدة أطول لانفتاح القنوات الفولطية الخاصة بالبوتاسيوم سامحة بتدفق الـK^+ نحو الخارج (الميز)، ثم ينعدم التيار الأيوني نتيجة انغلاق هذه القنوات. **3) مناقشة صحة إحدى الفرضيتين:** - نسجل نفس النتيجة بالنسبة للتيار الأيوني الخارجي في وجود مادة DDT وغيابها مما يدل على عدم تأثير هذه المادة على القنوات الفولطية للـ K^+ وهذا يؤكد عدم صحة الفرضية تثبيط قنوا ت K^+. - يظهر اختلاف في تسجيل التيار الأيوني الداخلي في وجود مادة DDT وغيابها حيث في وجود المادة يستمر التيار الأيوني الداخلي لمدة طويلة نتيجة تأثيرها على القنوات الفولطية للـNa^+ بمنع انغلاقها وهذا يؤكد صحة الفرضية التي تنص على منع انغلاق قنوات الـNa^+.	تقبل 3 مميزات من 6 0.75 0.25 0.50 0.50 0.75 1	01 01 1.75

التصحيح النوذجي التمرين 30

1 .ذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد و انتشار الرسالة العصبية و تحديد دورها .

البروتينات المتدخلة	دورها
قنوات K^+/Na^+ المفتوحة باستمرار ومضخات K^+/Na^+	ضمان الكمون الغشائي خلال الراحة (-70mv)
قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية	دخول Na^+ ، توليد زوال استقطاب
قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية	خروج K^+ ، عودة استقطاب و فرط الاستقطاب
قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية	دخول Ca^{2+} ، تحرير المبلغ العصبي
قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء	دخول Na^+ و توليد كمون بعد مشبك تنبيهي

0.25 × 10 = 2.5

2 . النص العلمي :

(مقدمة تتضمن مفهوم الإدماج العصبي).

تصل الى الخلية العصبية بعد مشبكية عدة رسائل عصبية مصدرها نفس الخلية قبل مشبكية فتقوم بدمجها عند توفر الشروط اللازمة لذلك ومنه يتحدد انتشار هذه الرسائل من عدمه. 0.25

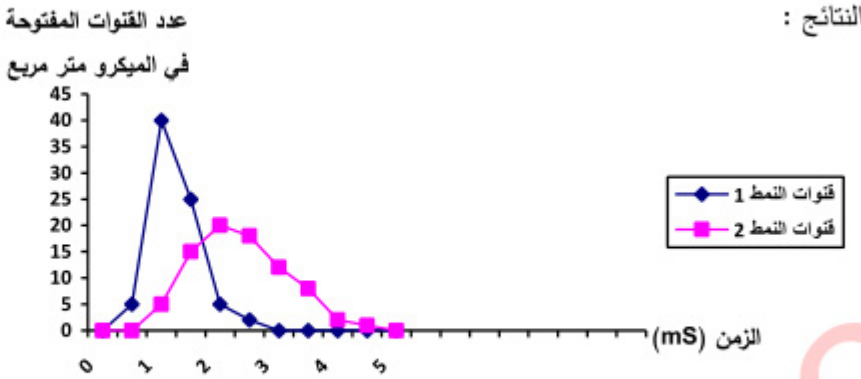
– تقوم الخلية البعد مشبكية بدمج الرسائل الواردة إليها دمجا زمنيا، حيث بوصول الكمون الأول تتحرر كمية من المبلغ العصبي متسببة في توليد كمون بعد مشبكي أول و كمية أخرى من المبلغ عند الوصول الموالي للكمون الثاني... 1

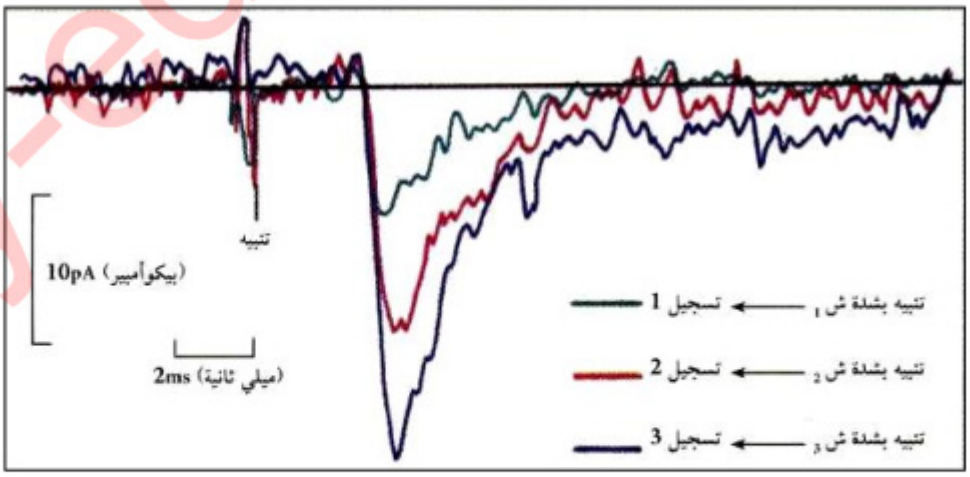
– يزداد انفتاح قنوات الصوديوم المرتبطة بالكيمياء متسببا في توليد كمونين بعد مشبكيين (PPSE) يتم دمجهما في القطعة الابتدائية للمحور الاسطواني (SI) للعصبون المحرك، فإذا كانت محصلتهما الجبرية تساوي أو تفوق العتبة يتولد بذلك PA في العصبون المحرك وينتشر، أما في حالة وصول كمونات عمل متباعدة زمنيا فإن تأثيراتها تكون غير كافية لتوليد كمون عمل. 01

– يُدمج العصبون البعد مشبكي مختلف الكمونات البعد مشبكية وذلك بتجميع زمني فنتحصل على زوال استقطاب الغشاء البعد مشبكي. يتولد كمون العمل في العصبون البعد مشبكي إذا بلغت محصلة مجمل الكمونات في القطعة الابتدائية عتبة توليد كمون العمل، ينتشر كمون العمل على المحور الأسطواني. 0.25

2.5

التصحيح النوذجي التمرين 31

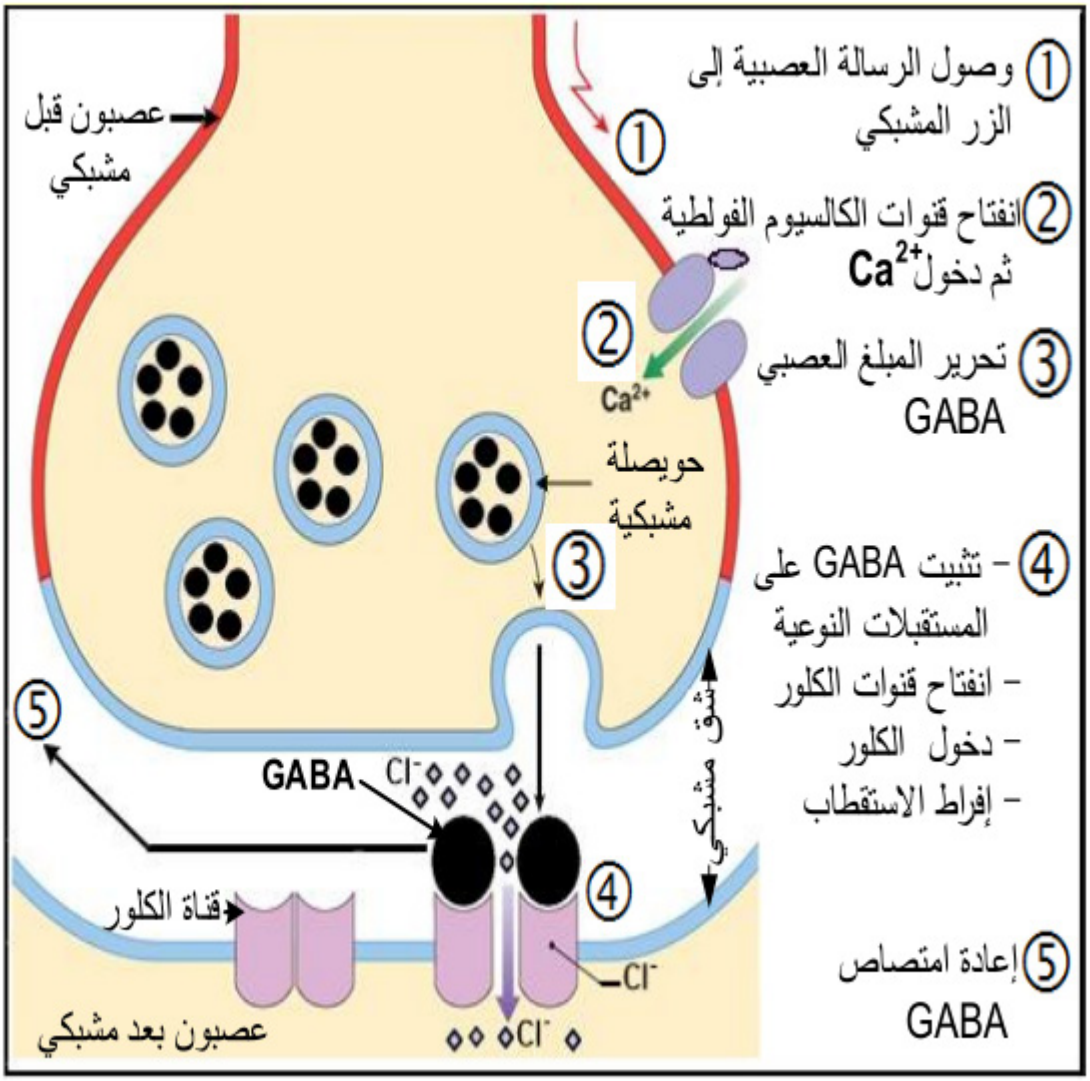
I- 1-أ) تسمية التسجيلين : التسجيل (أ) : منحنى أحادي الطور لكمون عمل التسجيل (ب) : منحنى التيار الداخل و التيار الخارجة	0.5 0.5	1
ب) تحليل التسجيل (أ): (مؤشرات الإجابة: الشروط ، النتائج ، العلاقات) – من 0 إلى 1 .....زوال الاستقطاب (تغير الكمون من –70 mV إلى أكثر من 0) – من 1 إلى 2.5 .....عودة الاستقطاب (تغير الكمون من قيمة موجبة إلى –70 mV) – من 2.5 إلى 3 .....فرط الاستقطاب (زيادة الكمون عن –70 mV) – من 3 إلى 4 .....العودة إلى الحالة الطبيعية (الاستقطاب ، الكمون –70 mV) تحليل التسجيل (ب): – المرحلة A .....عدم تسجيل أي تيار – المرحلة B .....تسجيل تيار داخل سريع ثم يتناقص إلى أن ينعدم. – المرحلة C، D،.E .....تسجيل تيار خارج بطيء. استنتاج العلاقة بينهما: التسجيل الكهربائي (كمون العمل) ناتج عن حركة التيارات الداخلة و الخارجة؛ زوال الاستقطاب ناتج عن التيار الداخل و عودة الاستقطاب وناتجة عن تناقص التيار الداخل وتزايد التيار الخارج وفرط الاستقطاب ناتج عن استمرار التيار الخارج.	0.75 0.75 0.5	2
2- أ) ترجمة النتائج :  عدد القنوات المفتوحة في الميكرو متر مربع بدلالة الزمن	1	1
ب) إيجاد العلاقة : – يتوافق انفتاح القنوات من النمط 1مع التيار الداخل من التسجيل (ب) و مرحلة زوال الاستقطاب من التسجيل (أ) . – في حين يتوافق انفتاح القنوات من النمط 2 مع مرحلة التيار الخارج من التسجيل (ب) وعودة الاستقطاب و فرطه من التسجيل (أ).	0.5 0.5	1
ج) نمط القنوات : – النمط 1 : هي القنوات الصوديوم المرتبطة بالفولطية ، مسؤولة عن التيار الداخل. – النمط 2 : هي القنوات البوتاسيوم المرتبطة بالفولطية ، مسؤولة عن التيار الخارج.	0.25 0.25	0.5
II-1) الرسم و التبرير - يرسم التيارات التي تعبر غشاء الليف بعد المشبكي بسعات متزايدة بزيادة شدة التنبيه أو بزيادة كمية الأستيل كولين المحقونة. - التبرير: تزداد السعات بزيادة عدد القنوات الكيميائية المفتوحة إثر الزيادة في شدة التنبيهات أو كميات الأستيل كولين المحقونة.	0.5 0.5	1

		
		2) دور البروتينات المدروسة في نقل المعلومة العصبية عند إحداث تنبيه فعال: – بعد التنبيه في المحور قبل المشبكي تفتح قنوات لـ Na^+ المرتبطة بالفولطية فيتدفق Na^+ محدثة تيارا داخل يؤدي إلى زوال الاستقطاب.
2.5	0.5×5	– تنغلق قنوات الصوديوم المرتبطة بالفولطية تدريجيا وتنفتح قنوات البوتاسيوم المرتبطة بالفولطية محدثة تيار خارج يولد عودة الاستقطاب ،ثم تنغلق قنوات البوتاسيوم المرتبطة بالفولطية تدريجيا . – ينتشر زوال الاستقطاب على طول الليف العصبي إلى غاية الزر المشبكي يؤدي إلى انفتاح قنوات الكالسيوم المرتبطة بالفولطية تسمح بدخول الكالسيوم إلى النهاية المحورية قبل المشبكية . – تفرز كمية من المبلغ الكيميائي في الشق المشبكي ، الذي يتثبت على مستقبلاتها في الغشاء بعد المشبكي. – يسبب انفتاح القنوات المبوبة كيمائيا ب تدفق Na^+ داخل الخلية بعد مشبكية و نشأة زوال استقطاب بعد مشبكي يولد كمون عمل ينتشر في الليف العضلي .

التصحيح النوذجي التمرين 32

		I– 1– أ– تحليل النتائج: • عند التنبيه على مستوى المنطقة (م): – على مستوى ر.ذ.م① يسجل إفراط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي(PPSI). – على مستوى ر.ذ.م② يسجل حالة استقطاب غشاء الخلية بعد مشبكية(كمون راحةPR).
	2x0.25	
		• حقن كمية كافية من Ach في المنطقة (ع): – على مستوى ر.ذ.م① يسجل حالة استقطاب في الغشاء بعد مشبكي (كمون راحةPR). – على مستوى ر.ذ.م② يسجل حالة استقطاب غشاء الخلية بعد مشبكية(كمون الراحةPR).
1.50	0.25	
		• حقن كمية كافية من GABA في المنطقة(ع): – على مستوى ر.ذ.م① يسجل إفراط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي(PPSI). – على مستوى ر.ذ.م② يسجل حالة استقطاب غشاء الخلية بعد مشبكية(كمون راحةPR).
	2x0.25	
	0.25	ب– نوع المشبك بين العصبون الجامع والعصبون الحركي: هو مشبك مثبط.

2– شرح أثر تدخل المشبك المثبط في تنسيق عمل العضلتين المتضادتين المنعكس العضلي: يحدث التنسيق في عمل العضلتين المتضادتين بتقلص العضلة المنبهة واسترخاء العضلة المضادة نتيجة تثبيط الرسالة العصبية على مستوى المشبك المثبط المفرز للـ GABA ولذا لا تنتقل الرسالة العصبية عبر العصبون المحرك المتصل بها.	0.50	**0.50**
II– 1– أ– تحليل النتائج: المرحلة 1: – حقن الـ GABA فقط في المنطقة (ع): على مستوى ر.ذ.م① يسجل إفراط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي(PPSI) مع انفتاح عدد من القنوات الغشائية يقدر بـ54. المرحلة 2:– حقن الـBZD فقط في المنطقة (ع): على مستوى ر.ذ.م① تبقى حالة استقطاب في الغشاء بعد مشبكي (كمون راحةPR) وعدم انفتاح القنوات الغشائية. المرحلة 3:– حقن الـ BZD+GABA في المنطقة (ع): على مستوى ر.ذ.م① يسجل إفراط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي (PPSI) بسعة أكبر ولمدة أطول مع انفتاح عدد كبير للقنوات الغشائية المقدر بـ106. ب– تفسير نتائج المرحلة (1):إفراط استقطاب الغشاء بعد مشبكي(PPSI) سببه دخول Cl^- نتيجة انفتاح القنوات الغشائية الكميائية إثر تثبيت الـ GABAعلى مستقبلاته النوعية.	3x0.50 0.50	**2**
2– الفرضية التفسيرية لتأثير مادة BZD: تزيد مادة BZD من عدد جزيئات الـ GABA المُثبّتة على المستقبلات الغشائية النوعية ممايزيد من انفتاح عدد القنوات الغشائية الكميائية ومدتها فتزيد بذلك كمية Cl^- الداخلة (أي أن مادة BZD تدعيم عمل الـGABA).	0.50	**0.50**
3– أ – **نعم** هذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة. التعليل: نتائج الجدول توضح أن نسبة تثبيتGABA ترتفع بزيادة تركيز مادة BZD المحقونة حتى تُثبت كل جزيئات الـGABA على القنوات المتواجدة في وحدة المساحة من الغشاء بعد مشبكي ب– شرح استعمال مادة BZD في معالجة التشنج العضلي: مادة BZD تؤثر على مستوى المشابك المثبطة حيث تدعم تأثير GABA بتضخيم سعة ومدة إفراط الاستقطاب فتكبح انتقال الرسالة العصبية إلى العضلات التي تبقى في حالة الاسترخاء لمدة طويلة.	0.25 0.50 0.50	**1.25**

1.25	5x0.25	III- رسم تخطيطي وظيفي لآلية عمل المشبك التثبيطي على المستوى الجزيئي. 
رسم تخطيطي وظيفي على المستوى الجزيئي لآلية عمل المشبك التثبيطي		

التصحيح النوذجي التمرين 33

1) التعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8: 1- ريفت (يقبل: خسف، محور الظهرة)، 2-رسوبيات، 3-ليتوسفير محيطي،4 - أستينوسفير (يقبل: برنس لدن)، 5- غرفة مغماتية، 6. تباعد، 7- بازلت، 8- تيارات الحمل.	0.25×8	02
2) النص علمي: ★- تتميز القشرة المحيطية بحركة ديناميكية مستمرة ناتجة عن نشاط تكتوني في مستوى الظهرة مرتبط بصعود ماغما يتسبب في بناء مستمر للقشرة المحيطية. فكيف يتم ذلك؟(0.5) ★- صعود تيارات الحمل الساخنة من البرنس(0.25) في اتجاه محور الظهرة، رافعة بيريدوتيت الأستينوسفير.(0.25) - فيقترب منحنى التساوي الحراري 1300°C من السطح، ليصبح الليتوسفير أسفل الريفت رفيعا جدا؛ فينتج عن ذلك انخفاض في الضغط.(0.25) - فتتوفر بذلك شروط الانصهار الجزئي للبيريدوتيت (حرارة مرتفعة وضغط منخفض).(0.25) - تتصاعد المادة المنصهرة مشكلة غرفة ماغماتية.(0.25) - يتبلور الجزء المحيطي من الصهارة في الغرفة الماغماتية مشكلا صخر الغابرو. (0.25) - الجزء المتبقي من الصهارة يطفح إلى السطح متسببا في براكين طفحية تُنْتِجُ لافا قاعدية تتبرد بسرعة نتيجة ملامستها للماء تشكل صخر البازلت.(0.25) - صعود الماغما نحو السطح وتصلبها المستمر في مستوى محور الظهرة يسمح ببناء تدريجي لقشرة محيطية جديدة تدفع القشرة القديمة على جانبي محور الظهرة. (0.25) ★- نستنتج من ذلك أن التباعد الحاصل في مستوى الظهرة مرتبط بمغماتية بازلتية نشطة.(0.5)	0.5 0.25×8 0.5	03

التصحيح النوذجي التمرين 34

1) اسم العناصر: 1-قشرة قارية 2-انقطاع موهوروفيتش (موهو) 3- غرفة ماغماتية 4- أستينوسفير (برنس ويقبل بيريدوتيت) 5- موشور الترسيب (مخروط التوسع) 6-خندق بحري 7- قشرة محيطية 8- برنس علوي(برنس ليتوسفيري أو الجزء العلوي للبرنس العلوي) . **التعرف على النشاط التكتوني:** غوص صفيحة محيطية تحت صفيحة قارية.(أو حركة تقارب)	0.25 x8 0.50	2.50
2) النص العلمي: *- تتسبب ظاهرة الغوص في تشكل جبال بركانية انفجارية على طول الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية. فكيف لظاهرة الغوص أن تؤدي إلى نشأة براكين انفجارية؟(0.5) *- في منطقة التقارب، تغوص الصفيحة المحيطية الباردة والمشبعة بالماء تحت الصفيحة القارية،(0.25) عند وصولها إلى الأستنوسفير أين يكون الضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة،(0.25) تفقد صخور الليتوسفير الغنص الماء.(0.25)	0.50 ×0.25 8	

- الماء الناتج عن تجفيف صخور الصفيحة الغائصة يُخفّض درجة انصهار بروتوديت معطف الصفيحة الملامسة فتنصهر جزئيا(0.25) لتَنتُج ماغما غنية بالسليس قليلة الكثافة، لزج وغني بالغازات، الذي يتجمع في غرفة مغماتية.(0.25) يتغلغل المغما ضمن القشرة القارية وتتبرد تدريجيا معطية الغرانوديوريت.(أو صخر الغرانيت)(0.25) - أما الماغما الصاعدة إلى السطح فتحدث براكين انفجارية يميزها صخور الأندزيت(0.25) المنتشرة على طول السلسلة الغربية لأمريكا الجنوبية. *- تتميز مناطق الغوص باصطفاف البراكين الانفجارية ضمن سلاسل جبلية قارية.(0.25)		2.50

المراجع :

امتحان بكالوريا 2016 الى 2019 لشعبة علوم تجريبية و رياضيات

تم تحميل الملفات من موقع ency-education